



**Rita Alexandra Florentino Correia**

Licenciada em Conservação e Restauro

**Avaliação de risco aplicada à coleção têxtil em reserva  
do Museu Diocesano de Santarém**

**e**

**Diagnóstico e intervenção de conservação e restauro  
em duas peças têxteis da coleção**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Conservação e Restauro,  
especialização em conservação preventiva e restauro de têxteis

Orientadora: Professora Doutora Maria Filomena de Macedo Dinis, FCT-UNL  
Co-orientadoras: Dr<sup>a</sup> Eva Raquel Neves, Museu Diocesano de Santarém  
Dr<sup>a</sup> Eva Armindo, Conservadora-Restauradora de Têxteis

Júri:

Presidente: Professora Doutora Maria João Melo  
Arguente: Professora Doutora Maria da Conceição Casanova



FACULDADE DE  
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

**Outubro de 2015**



**Rita Alexandra Florentino Correia**

Licenciada em Conservação e Restauro

**Avaliação de risco aplicada à coleção têxtil em reserva  
do Museu Diocesano de Santarém**

**e**

**Diagnóstico e intervenção de conservação e restauro  
em duas peças têxteis da coleção**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Conservação e Restauro,  
especialização em conservação preventiva e restauro de têxteis

Orientadora: Professora Doutora Maria Filomena de Macedo Dinis, FCT-UNL  
Co-orientadoras: Dr<sup>a</sup> Eva Raquel Neves, Museu Diocesano de Santarém  
Dr<sup>a</sup> Eva Armindo, Conservadora-Restauradora de Têxteis

Júri:

Presidente: Professora Doutora Maria João Melo  
Arguente: Professora Doutora Maria da Conceição Casanova



FACULDADE DE  
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

**Outubro de 2015**

**Avaliação de risco aplicada à coleção têxtil em reserva do Museu Diocesano de Santarém e Diagnóstico e intervenção de conservação e restauro em duas peças têxteis da coleção**

Copyright © 2015 Rita Alexandra Florentino Correia

Faculdade de Ciências e Tecnologia

Universidade Nova de Lisboa

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.



## AGRADECIMENTOS

Desejo expressar em primeiro lugar o meu profundo agradecimento à minha orientadora, a Professora Doutora Maria Filomena de Macedo Dinis, FCT-UNL, por toda a disponibilidade, atenção e paciência que teve comigo durante este longo ano de tese.

Agradeço também às minhas co-orientadoras: a Dr<sup>a</sup> Eva Raquel Neves, do Museu Diocesano de Santarém, que prontamente ofereceu a sua ajuda e tornou possível esta tese relacionada com a área dos têxteis; e à Dr<sup>a</sup> Eva Armindo, Conservadora-Restauradora de Têxteis, que se disponibilizou para auxiliar em todo o processo de diagnóstico e intervenção dos dois *panos* selecionados, da coleção têxtil do Museu, e sem a qual nunca conseguiria ter realizado o excelente trabalho que resultou no final. Às duas, obrigada pelo apoio, tempo disponibilizado e incentivo para terminar a tese.

Gostaria de destacar toda a atenção demonstrada pela Professora Doutora Maria João Melo e pelo seu auxílio nas análises de FTIR. Assim como, à Professora Doutora Márcia Vilarigues pelo seu apoio nas restantes análises e motivação. À Dr. Vanessa e à Dr. Mathilda pela paciência para comigo e pela sua ajuda também em algumas dessas análises.

À Professora Leslie Carlyle o meu muito obrigado por todos os conselhos e dicas para o trabalho, sobretudo na parte da pintura existente nas peças intervencionadas. À Dr. Isabel Pombo Cardoso e à Dr. Sara Babo pela cooperação, e a todas as pessoas do Laboratório de Pintura pela entreaajuda e por me terem deixado usufruir durante alguns longos meses do seu espaço.

De seguida gostaria de agradecer à Professora Sara Fragoso, à Dr. Inês Coutinho e à Dr. Catarina Pinheiro pelos conhecimentos transmitidos.

De referir a minha enorme gratidão à Dr<sup>a</sup> Gabriela Carvalho e à Dr<sup>a</sup> Lília Esteves do Laboratório José de Figueiredo pela ajuda nas análises, de modo a caracterizar o tipo de madeira do arcaz.

Muito obrigada à Dr. Maria João Ferreira pela disponibilidade demonstrada e todo o auxílio na tentativa de identificação da tipologia dos *panos*.

Quero agradecer ainda aos meus colegas de curso, em especial à Mafalda pela paciência, entreaajuda, disponibilidade, amizade, e por me ter oferecido a sua casa quando eu ficava em Santarém.

Obrigada a todas as pessoas do Museu Diocesano de Santarém pela forma simpática e acolhedora com que me receberam e trataram.

Gostaria de agradecer também a todos os meus amigos que sempre me apoiaram e incentivaram em momentos de maior pressão, sobretudo à Sónia e à Fernanda Serras.

Agradeço ainda à minha tia, Professora Doutora Teresa Florentino, ao meu primo Bruno e aos meus amigos, o Professor Doutor Paulo Martins e à Joana Figueiredo, pelo carinho e pelas noites a corrigir a tese, sem os quais este trabalho não chegaria a bom porto. E a toda a minha família que está sempre presente nos momentos mais difíceis.

Por fim, mas não menos importante, o meu muito obrigado aos meus pais pelo constante amor, apoio, motivação e ajuda, durante a tese e em toda a minha vida.



## RESUMO

Este trabalho encontra-se dividido em duas partes. Na primeira parte (Parte I), é feita uma análise de risco, em que os riscos para a coleção têxtil, localizada dentro do arcaz da Sacristia da Sé de Santarém, são comparados com os riscos apresentados pela nova Reserva do Museu Diocesano de Santarém (MDS). Esta avaliação de risco teve por base a metodologia proposta por Robert Waller (2003). Assim, foi possível identificar que os principais riscos para a coleção no arcaz são: danos por incorreto manuseamento, danos consequentes da existência de poluentes internos e danos devido a sistemas/materiais de acondicionamento inadequados. Nos armários da nova Reserva este último risco é também o mais preocupante, no entanto, comparativamente com o arcaz, os armários acabam por ser a melhor opção para acondicionar os têxteis. Os resultados obtidos da magnitude dos riscos afetos à coleção, nos dois espaços, levaram a propostas de controlo com o intuito de minimizar os processos de deterioração.

Na segunda parte (Parte II) é possível seguir o procedimento de diagnóstico e intervenção de conservação e restauro efetuado em duas peças da mesma coleção. Ambos os *panos*, pertencentes ao espólio do Primeiro Bispo de Damão, foram escolhidos pelo seu interesse histórico e originalidade, pelo caso de estudo que representam ao nível material, técnico e decorativo, e por serem considerados um bom exemplo das problemáticas associadas à conservação de têxteis litúrgicos. Entre as formas de degradação mais evidenciadas salientam-se: deformações estruturais, sujidade e perda de material têxtil, de elementos do bordado metálico e das camadas pictóricas. A presença de materiais diferenciados constituiu um grande desafio, levando a uma abordagem multidisciplinar, nos métodos de exame e análise para a sua caracterização, e na recuperação para fins museológicos, que se regeu pelo princípio de intervenção mínima.

Espera-se que a primeira parte deste trabalho permita fazer uma extrapolação para quais poderão ser os principais problemas da conservação de têxteis, localizados em arcazes noutras Sacristias. Quanto à segunda parte, acredita-se que possa servir de base ao estudo de peças semelhantes e contribuir para uma maior dinamização e divulgação das práticas de conservação e restauro na área dos têxteis.





## ABSTRACT

This work is divided in two parts. The first part (Part I) is dedicated to a risk assessment, where the risks to the textile collection, located within a chest of drawers in the Sacristy of Santarém Cathedral, are compared with the risks presented by the new Storage room from Santarem Diocesan Museum (MDS). This risk assessment was based on the methodology proposed by Robert Waller (2003). Therefore, it was possible to identify that the main risks to the collection in the chest of drawers are: damages by improper handling, damages due to the existence of indoor pollutants and damages caused by inadequate packaging materials. In the cabinets of the new Storage room this last risk is also the most worrying, however, these end up being the best option for storing the textiles. The results obtained from the magnitude of the specific risks related to the collection, in the two places, led to proposals of control in order to minimize the deterioration processes.

In the second part (Part II) it is possible to follow the procedure of diagnosis and intervention of conservation and restoration accomplished in two textile pieces from the same collection. Both pieces, belonging to the First Bishop of Daman, were selected for their historical significance and originality, for the case study they represent in terms of materials, techniques and decoration, and also for being considered a good example of the problems associated to the conservation of liturgical textiles. Among the most significant forms of degradation it is noteworthy: the structural deformations, the dirt, and the material loss of the fabric, of the elements of metallic embroidery and of the pictorial layers. The existence of different materials was a major challenge, which led to a multidisciplinary approach, in the examination and analysis methods for its characterization, and in its recovery for museum purposes, conducted by the principle of minimum intervention.

It is expected that the first part of this work allows to make an extrapolation to which may be the main conservation issues for textiles, located in chest of drawers in other Sacristies. As to the second part, it is believed that it can provide a basis for the study of similar pieces and contribute to a more impetus and a disclosure of the conservation and restoration practices in the area of textiles.

Keywords: CPRAM, Sacristy, New Storage Room, Textiles, Diagnosis, Intervention



## ÍNDICE

<b>COPYRIGHT</b> .....	i
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	iii
<b>RESUMO</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>ÍNDICE DE CONTEÚDOS</b> .....	ix
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	xiii
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	xvii
<b>LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS</b> .....	xix

### 1- ÍNDICE DE CONTEÚDOS

<b>PARTE I - Avaliação de risco aplicada à coleção têxtil em reserva do Museu Diocesano de Santarém</b> .....	xxi
<b>1.INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2.A CATEDRAL DE SANTARÉM</b> .....	1
2.1.Contexto Histórico .....	1
2.2.Caracterização do edifício e da sua envolvente .....	2
<b>3.A SACRISTIA DA CATEDRAL E A RESERVA DO MUSEU</b> .....	2
3.1.Caracterização da Sacristia e da nova Reserva.....	2
3.2.Caracterização do arcaz e dos novos armários .....	3
<b>4.A COLEÇÃO TÊXTEL DO MUSEU DIOCESANO DE SANTARÉM</b> .....	4
<b>5.METODOLOGIA UTILIZADA</b> .....	5
5.1.Modelo de Análise de Risco .....	5
5.1.1.Fórmula para calcular a magnitude de risco .....	6
5.2.Monitorização das condições ambientais .....	6
5.2.1.Monitorização das Pragas (insetos rastejantes e voadores) .....	6
5.2.2.Metodologia para os Poluentes.....	7
5.2.3.Monitorização da Humidade Relativa (HR) e da Temperatura (T) .....	7
<b>6.APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS</b> .....	7
6.1.Identificação dos riscos específicos e cálculo da magnitude de cada risco.....	7
6.1.1.Forças Físicas .....	8
6.1.1.1.Proposta de Controlo dos Riscos .....	8
6.1.2.Fogo .....	9
6.1.2.1.Proposta de Controlo dos Riscos .....	10
6.1.3.Água .....	10
6.1.3.1.Proposta de Controlo dos Riscos .....	10
6.1.4.Ações Criminosas/Vandalismo.....	10
6.1.4.1.Proposta de Controlo dos Riscos .....	11
6.1.5.Pragas .....	11
6.1.5.1.Proposta de Controlo dos Riscos .....	12

6.1.6.Contaminantes e Poluentes .....	12
6.1.6.1.Proposta de Controlo dos Riscos .....	13
6.1.7.Luz visível e UV .....	14
6.1.8.Temperatura Incorreta (T) e Humidade Relativa Incorreta (HR) .....	14
6.1.8.1.Proposta de Controlo dos Riscos .....	15
6.1.9.Dissociação .....	15
6.1.9.1.Proposta de Controlo dos Riscos .....	15
6.2.Avaliação da magnitude de risco .....	15
6.3.Custos/Benefícios .....	16
7.CONCLUSÕES.....	17

**PARTE II - Diagnóstico e intervenção de conservação e restauro em duas peças têxteis da coleção ..... xxiv**

1.INTRODUÇÃO.....	18
2.CONTEXTO HISTÓRICO.....	18
3.DESCRICÃO .....	19
3.1.Descrição Geral .....	19
3.1.1.Função Original/Atual.....	19
3.2.Descrição Formal e Decorativa.....	19
3.2.1.Formato e composição.....	19
3.2.2.Decoração .....	20
3.3.Descrição Técnica e Material.....	20
4.ESTADO DE CONSERVAÇÃO.....	21
4.1.Diagnóstico .....	21
4.2.Avaliação do estado de conservação .....	22
5.PROPOSTA DE TRATAMENTO.....	22
5.1.Objetivos e limitações da intervenção .....	22
5.2.Proposta de intervenção para os dois <i>panos</i> .....	23
6.PROCESSO DE INTERVENÇÃO .....	23
6.1.Limpeza.....	23
6.1.1.Tecido.....	23
6.1.2.Elementos metálicos .....	24
6.1.3.Pintura .....	24
6.2.Humidificação.....	24
6.3.Consolidação/Estabilização .....	24
6.3.1.Pintura .....	24
6.3.2.Tecido.....	25
6.3.3.Elementos metálicos .....	25
7.APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	26

7.1. <i>Pano A</i> .....	26
7.2. <i>Pano B</i> .....	26
8. CONCLUSÕES.....	27
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	27
<b>ANEXOS</b> .....	31
Anexo I: Plantas de todo o edifício .....	31
Anexo II: Planta da envolvente do edifício.....	31
Anexo III: Planta de localização da Sacristia e da nova Reserva.....	32
Anexo IV: Fotografias da Sacristia e da nova Reserva .....	32
Anexo V: Identificação da madeira do arcaz .....	33
Anexo VI: Coleção de têxteis em reserva.....	33
Anexo VII: Localização das armadilhas colocadas para monitorização .....	35
Anexo VIII: Riscos específicos identificados, justificação de valores atribuídos a cada risco e resultados das monitorizações realizadas.....	35
Anexo IX: Imagens de comparação com os dois <i>panos</i> em estudo.....	47
Anexo X: Imagens de pormenores dos dois <i>panos</i> antes da intervenção .....	48
Anexo XI: Mapeamentos dos locais de amostragem/análises realizadas apresentadas no trabalho.....	49
Anexo XII: Materiais e métodos de exame e análise utilizados nos dois <i>panos</i> .....	50
Anexo XIII: Mapeamentos do estado de conservação dos dois <i>panos</i> .....	59
Anexo XIV: Imagens de pormenores das diferentes formas de degradação encontradas .....	60
Anexo XV: Avaliação das formas de degradação observadas.....	61
Anexo XVI: Mapeamentos das intervenções realizadas .....	61
Anexo XVII: Apresentação e discussão dos resultados da Análise Colorimétrica .....	62
Anexo XVIII: Imagens de pormenores dos dois <i>panos</i> – antes e depois da intervenção .....	63
<b>BIBLIOGRAFIA DOS ANEXOS</b> .....	63



## 2- ÍNDICE DE FIGURAS

### • NO TEXTO

Fig.1: Arcaz da Sacristia.....	4
Fig.2: Armários da nova Reserva. ....	4
Fig.3: Comparação da magnitude dos riscos específicos para a coleção têxtil no arcaz/Sacristia e nos armários/nova Reserva. Observam-se os 17 riscos considerados mais significativos, por terem valores iguais ou superiores a 0,02 em ambos os espaços. Desses riscos os resultados obtidos em que os valores de magnitude são inferiores a 0,02 não são visíveis. ....	16
Fig.4: Sacrário onde estava pregado o <i>Pano B</i> . ....	18
Fig.5: Pormenor de um documento oficial do 1º Bispo de Damão com a representação do brasão. ....	20
Fig.6: Estrutura química do <i>Aquazo</i> ®.....	24
Fig.7: Frente do <i>Pano A</i> com fotografia antes (à esquerda) e depois da intervenção (à direita). ....	26
Fig.8: Verso do <i>Pano A</i> com fotografia antes (à esquerda) e depois da intervenção (à direita). ....	26
Fig.9: Frente do <i>Pano B</i> com fotografia antes (à esquerda) e depois da intervenção (à direita). ....	26
Fig.10: Verso do <i>Pano B</i> com fotografia antes (à esquerda) e depois da intervenção (à direita). ....	26

### • EM ANEXOS

Fig.1A, B, C e D: Plantas dos 4 pisos do Complexo da Sé de Santarém, respetivamente – com a remodelação feita no piso térreo da Ala Norte. Escala 1/500 (adaptadas de relatórios do Museu, 2010).....	31
Fig.2: Planta de enquadramento urbano do Complexo da Sé de Santarém. Escala 1/100 (adaptado do Google Maps). ....	31
Fig.3: Planta do piso 0 do edifício, com localização da Sacristia (a laranja) e da nova Reserva (a verde). Escala 1/500 (adaptada de relatórios do Museu, 2010). ....	32
Fig.4: Vista de frente da Sacristia.....	32
Fig.5: Vista para a porta principal da Sacristia que se encontra sempre aberta durante o horário de visitas. ....	32
Fig.6: Piso inferior da nova Reserva. Do lado direito podem observar-se os armários que servem para acondicionar a coleção têxtil. ....	32
Fig.7: Piso superior da nova Reserva. ....	32
Fig.8: Exemplo de um dos locais de amostragem no arcaz (círculo a vermelho), de modo a ser possível fazer um estudo sobre a tipologia da madeira. ....	33
Fig.9A, B e C: Observação à lupa c.15x (imagem à esquerda); observação ao microscópio 250x (imagem ao centro e à direita); (P) – Pontuações dos campos de cruzamento. ....	33
Fig.10: Percentagem de peças têxteis que estão guardadas no arcaz da Sacristia. A maioria das peças corresponde a estolas, depois casulas e também dalmáticas. ....	33
Fig.11: Percentagem de peças têxteis que se encontram nos armários da nova Reserva. A grande maioria correspondendo a manípulos, seguindo-se as casulas e os pluviais com a mesma percentagem. ....	33
Fig.12: Uma das gavetas do arcaz onde se observa a sobreposição de peças, dobras e vincos.....	34
Fig.13: Orifícios devido a insetos xilófagos (carunchos).....	34
Fig.14: Galeria provocada possivelmente por uma larva de inseto ou por peixinho-de-prata.....	34
Fig.15: Peça da coleção têxtil na qual se verifica uma descoloração bastante acentuada. ....	34
Fig.16: Peça da coleção têxtil acondicionada numa das gavetas de um dos armários da nova Reserva, em que é possível observar vincos e dobras, não se encontrando completamente plana.....	34
Fig.17: Exemplo de uma das peças da coleção têxtil transferida para os armários da nova Reserva porque se encontrava em mau estado de conservação. Observam-se deformações estruturais, rasgões, lacunas, sujidade superficial e manchas aderentes.....	34

Fig.18: Interior de uma das gavetas do arcaz, observando-se um peixinho-de-prata.....	39
Fig.19: Pormenor do peixinho-de-prata.....	39
Fig.20: Orifícios de saída de insetos xilófagos (carunchos) no arcaz.....	39
Fig.21: Valores médios horários desde de janeiro a dezembro do ano de 2014, referentes ao poluente O <sub>3</sub> (obtidos na estação da Chamusca).....	40
Fig.22: Valores médios horários desde janeiro a dezembro do ano de 2014, referentes ao poluente SO <sub>2</sub> (obtidos na estação da Chamusca).....	41
Fig.23: Valores médios horários desde janeiro a dezembro do ano de 2014, referentes ao poluente NO <sub>2</sub> (obtidos na estação da Chamusca).....	41
Fig.24: Valores médios horários desde janeiro a dezembro do ano de 2014, referentes a Matéria Particulada <2,5 µm (obtidos na estação da Chamusca).....	41
Fig.25: Valores médios horários desde janeiro a dezembro do ano de 2014, referentes a Matéria Particulada <10 µm (obtidos na estação da Chamusca).....	41
Fig.26: Resultados da monitorização das condições ambientais no exterior, de 19/11/2014 a 03/09/2015. Δt=1h .....	43
Fig.27: Resultados da monitorização das condições ambientais na Sacristia de 19/11/2014 a 03/09/2015. O espaço em branco justifica-se pela ausência de resultados para esse período, por falha do aparelho. Δt=1h. ....	43
Fig.28: Resultados da monitorização das condições ambientais no interior do arcaz da Sacristia de 19/11/2014 a 03/09/2015. O espaço em branco justifica-se pela ausência de resultados para esse período, por falha do aparelho. Δt=1h .....	44
Fig.29: Resultados da monitorização das condições ambientais na nova Reserva do Museu, de 19/11/2014 a 03/09/2015. Δt=1h.....	44
Fig.30: Resultados da monitorização das condições ambientais no interior dos armários da nova Reserva do Museu, de 19/11/2014 a 03/09/2015. Δt=1h .....	44
Fig.31: Exemplo de um véu de sacrário, pertencente à Diocese de Santarém. Constituído por uma cortina dupla .....	47
Fig.32: Exemplo de um véu de píxide, pertencente à coleção do MDS. Observando-se dois dos panos pelo qual é constituído.....	47
Fig.33: Exemplo de um véu de píxide, pertencente à coleção do MDS. Observando-se os outros dois panos pelo qual é constituído.....	47
Fig.34: Pormenor das armas de fé de D. António Pedro da Costa, 1º Bispo de Damão, no <i>Pano A</i> , observando-se os elementos metálicos assim como a pintura na cartela central .....	48
Fig.35: Pormenor das armas de fé de D. António Pedro da Costa, 1º Bispo de Damão, no <i>Pano B</i> , observando-se os elementos metálicos assim como a pintura na cartela central .....	48
Fig.36: Pormenor da pintura no centro do <i>Pano A</i> , onde se pode observar também alguns elementos metálicos como o filete/cordão a delimitar os pânpanos de cada lado e o cairel da franja .....	48
Fig.37: Pormenor da pintura no centro do <i>Pano B</i> , onde se pode observar também alguns elementos metálicos como o filete/cordão a delimitar os pânpanos de cada lado e o cairel da franja .....	49
Fig.38: Frente do <i>Pano A</i> com mapeamento das análises realizadas.....	49
Fig.39: Verso do <i>Pano A</i> com mapeamento das análises realizadas .....	49
Fig.40: Frente do <i>Pano B</i> com mapeamento das análises realizadas .....	49
Fig.41: Verso do <i>Pano B</i> com mapeamento das análises realizadas .....	49
Fig.42: Corte longitudinal da teia do cetim do <i>Pano B</i> , ampliação 10x, luz polarizada transmitida, filtro 4 .....	50
Fig.43: Corte transversal da teia do cetim do <i>Pano B</i> , ampliação 20x, luz normal transmitida, filtro 1 .....	50
Fig.44: Corte longitudinal da trama do cetim do <i>Pano B</i> , ampliação 10x, luz polarizada transmitida, filtro 4 .....	50
Fig.45: Corte transversal da trama do cetim do <i>Pano B</i> , ampliação 20x, luz normal transmitida, filtro 1 .....	50



Fig.46: Corte longitudinal do forro do <i>Pano A</i> , ampliação 10x, luz polarizada transmitida, filtro 4. ....	50
Fig.47: Corte transversal do forro do <i>Pano A</i> , ampliação 20x, luz normal transmitida, filtro 1. ....	50
Fig.48: Corte longitudinal da entretela do <i>Pano B</i> , ampliação 10x, luz polarizada transmitida, filtro 4 .....	51
Fig.49: Corte transversal da entretela do <i>Pano B</i> , ampliação 20x, luz normal transmitida, filtro 1.....	51
Fig.50: Espectro de infravermelho de uma micro-amostra amarela do <i>Pano B</i> onde se identificou o ligante como sendo óleo (●), tendo-se identificado ainda a presença de carbonato de cálcio (❖) e de amarelo de crómio (⊕).....	52
Fig.51: Espectro de infravermelho de uma micro-amostra da entretela do <i>Pano B</i> onde se identificou a fibra como sendo celulósica .....	53
Fig.52: Espectro representativo de EDXRF de um canutilho do <i>Pano A</i> – identificando-se uma liga Cu/Zn..	54
Fig.53: Espectro representativo de EDXRF de uma lantejola do <i>Pano A</i> – identificando-se uma liga Ag/Cu com banho de Au/Cu ou apenas Au.....	54
Fig.54: Espectro de EDXRF de uma área de pintura com cor branca (do <i>Pano B</i> ) observando-se Branco de Zinco (ZnO).....	55
Fig.55: Espectro de EDXRF de uma área de pintura com cor amarela (do <i>Pano B</i> ) observando-se Amarelo de Crómio (PbCrO <sub>4</sub> ).....	55
Fig.56: Espectro de EDXRF de uma área de pintura com cor azul esverdeado (do <i>Pano B</i> ) observando-se Cobalto e Crómio.....	56
Fig.57: Espectro de EDXRF de uma área de pintura com cor roxa (do <i>Pano B</i> ) observando-se Cobalto e Arsénio.....	56
Fig.58: Espectro de Raman <i>in situ</i> da cor amarela, identificada como Amarelo de Crómio (PbCrO <sub>4</sub> ); $\lambda=633\text{nm}$ ; 17mW.....	57
Fig.59: Espectro de Raman <i>in situ</i> da cor azul esverdeado, identificada como Azul da Prússia (Fe <sub>4</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ] <sub>3</sub> ) e Amarelo de Crómio; $\lambda=633\text{nm}$ ; 17mW .....	57
Fig.60: Espectro de Raman <i>in situ</i> da cor roxa (do <i>Pano B</i> ), identificada como Violeta de Cobalto (Co <sub>3</sub> (AsO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ); $\lambda=633\text{nm}$ ; 17mW.....	58
Fig.61: Mapeamento do estado de conservação da frente do <i>Pano A</i> .....	59
Fig.62: Mapeamento do estado de conservação do verso do <i>Pano A</i> .....	59
Fig.63: Mapeamento do estado de conservação da frente do <i>Pano B</i> .....	59
Fig.64: Mapeamento do estado de conservação do verso do <i>Pano B</i> .....	59
Fig.65: Pormenor do verso do <i>Pano B</i> , onde é possível observar vincos, dobras, sujidade superficial e manchas de humidade e ferrugem.....	60
Fig.66: Pormenor da frente do <i>Pano B</i> , onde se verificam lacerações, abrasão, alteração cromática e perda de elementos do bordado. ....	60
Fig.67: Pormenor da frente do <i>Pano B</i> , onde se observam perfurações e deformações estruturais. ....	60
Fig.68: Pormenor da frente do <i>Pano B</i> , onde é possível observar pequenas fissuras/lacerações na área de pintura, com alguma perda da camada pictórica, e o destacamento do fio metálico utilizado no brasão .....	60
Fig.69: Pormenor do verso do <i>Pano B</i> , onde se observa a lacuna de grandes dimensões, uma ligeira oxidação dos canutilhos da franja, deformações estruturais na entretela e um prego preso num dos canutilhos .....	60
Fig.70: Mapeamento das intervenções realizadas na frente do <i>Pano A</i> .....	61
Fig.71: Mapeamento das intervenções realizadas no verso do <i>Pano A</i> .....	61
Fig.72: Mapeamento das intervenções realizadas na frente do <i>Pano B</i> .....	62
Fig.73: Mapeamento das intervenções realizadas no verso do <i>Pano B</i> .....	62
Fig.74: Pormenor da frente do <i>Pano A</i> antes da intervenção, onde é possível observar as lacerações na área de pintura .....	63

Fig.75: Pormenor da frente do <i>Pano A</i> depois da intervenção, onde é possível observar a consolidação com ponto de Bolonha.....	63
Fig.76: Pormenor da frente do <i>Pano B</i> antes da intervenção, onde é possível observar as lacerações na área de pintura .....	63
Fig.77: Pormenor da frente do <i>Pano B</i> depois da intervenção, onde é possível observar a consolidação com ponto de Bolonha.....	63

### 3- ÍNDICE DE TABELAS

#### • NO TEXTO

Tabela 1: Comparação das características da Sacristia e da nova Reserva.....	2
Tabela 2: Comparação das características do arcaz da Sacristia e dos armários da nova Reserva.....	3
Tabela 3: Riscos específicos e magnitude dos riscos relativamente às Forças Físicas. ....	8
Tabela 4: Riscos específicos e magnitude dos riscos relativamente aos Poluentes. ....	13
Tabela 5: Riscos específicos e magnitude dos riscos relativamente à Dissociação. ....	15
Tabela 6: Caracterização geral das duas peças em estudo. ....	19
Tabela 7: Dimensões máximas dos dois <i>panos</i> (cm).....	19
Tabela 8: Materiais e Técnicas usadas nos dois <i>panos</i> .....	21

#### • EM ANEXOS

Tabela 1: Formas de degradação existentes nas peças que se encontram no arcaz da Sacristia e nos armários da nova Reserva do MDS.....	34
Tabela 2: Estado de conservação das peças existentes no arcaz da Sacristia e nos armários da nova Reserva do MDS. ....	35
Tabela 3: Localização das armadilhas na Sacristia, arcaz, nova Reserva e armários. ....	35
Tabela 4: Disposição atual de todas as peças têxteis nas gavetas do arcaz e dos armários.....	36
Tabela 5: Riscos específicos e magnitude dos riscos relativamente ao Fogo.....	37
Tabela 6: Riscos específicos e magnitude dos riscos relativamente à Água. ....	38
Tabela 7: Riscos específicos e magnitude dos riscos relativamente a Ações Criminosas.....	38
Tabela 8: Riscos específicos e magnitude dos riscos relativamente a Pragas. ....	40
Tabela 9: Poluentes externos monitorizados pela estação da Chamusca; Média horária de 2014 dos valores exteriores da Chamusca e desvio padrão; valor Máximo, valor Mínimo e Moda obtidos em cada poluente; resultados dos poluentes possíveis de existir no interior das gavetas pela “Regra dos 100, 10, 1”, tendo em conta o valor Máximo; limites sugeridos para o interior de um Museu. ....	42
Tabela 10: Valor Mínimo, valor Máximo, Média e Moda de HR e T registados no exterior, na Sacristia, no arcaz, na nova Reserva e nos armários.....	44
Tabela 11: Riscos específicos e magnitude dos riscos relativamente à Temperatura e Humidade Relativa Incorretas.....	45
Tabela 12: Avaliação das formas de degradação diagnosticadas nos dois <i>panos</i> [1 – não apresenta degradação, 2 – apresenta degradação de forma pouco significativa, 3 – apresenta degradação de forma significativa; 4 – apresentação degradação de forma muito significativa; 5 – apresenta degradação extremamente acentuada].....	61
Tabela 13: Resultados da análise colorimétrica – médias.....	62



## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

Ag – Prata  
alt. – altura  
Au – Ouro  
c. – cerca de  
cm – centímetro  
CPRAM – Cultural Property Risk Analysis Model  
Cu – Cobre  
E – Extensão  
EDXRF - Micro-Espectrometria de Fluorescência de Raios-X Dispersiva de Energias  
Fig. – Figura  
FS – Fração Suscetível  
FTIR - Micro-Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier  
h – hora  
HR – Humidade Relativa  
H<sub>2</sub>O – Vapor de Água  
H<sub>2</sub>S – Sulfureto de Hidrogénio  
km – quilómetro  
larg. – largura  
m – metro  
m<sup>2</sup> – metro quadrado  
MDS – Museu Diocesano de Santarém  
MO – Microscopia Ótica  
MR – Magnitude de Risco  
NO – Óxido de Azoto  
NO<sub>2</sub> – Dióxido de Azoto  
O<sub>3</sub> – Ozono  
P – Probabilidade  
pH – Potencial de Hidrogénio  
PM – Material Particulado  
prof. – profundidade  
PV – Perda de Valor  
Raman – Micro-Espectroscopia de Raman  
SO<sub>2</sub> – Dióxido de Enxofre  
T – Temperatura  
Zn – Zinco  
1º - Primeiro  
µm – micrómetro  
µg/m<sup>3</sup> - micrograma/metro cúbico  
Δt – variação do tempo  
±SD – Desvio Padrão



## **PARTE I**

# **Avaliação de risco aplicada à coleção têxtil em reserva do Museu Diocesano de Santarém**





## 1. INTRODUÇÃO

No contexto do património cultural religioso, as coleções têxteis, vulgarmente designadas por paramentaria (Alarcão & Pereira, 2000), representam frequentemente mais de 50% do volume total do património móvel (Ferreira, et al., 2008). Esta realidade surge associada ao grande número de tipologias de têxteis que foram e vão sendo utilizados nos serviços litúrgicos, seja no edifício, nos ritos, nas imagens de culto e sobretudo nos intervenientes (Ferreira, et al., 2008). Para acondicionar convenientemente um número tão grande e variado de peças, as igrejas dispõem de algum mobiliário próprio, como por exemplo o arcaz, que se destaca por ser a peça de mobiliário mais utilizada para guardar (funcionando como reserva) a coleção de paramentaria (Pinto da Costa, 2003). O arcaz, também por vezes considerado de valor patrimonial, encontra-se geralmente localizado nas Sacristias (Rodrigues, et al., 2008). Contudo, a maioria das peças desafetas do culto, seja por caírem em desuso ou pelo seu estado de degradação, têm em muitos casos sido votadas a acondicionamentos incorretos, quer no interior de arcaszes ou noutro tipo de mobiliário, e em locais com condições ambientais inapropriadas. Neste sentido, o Museu Diocesano de Santarém (MDS) acolhe peças que, pelo seu valor e falta de condições de preservação no local de origem, careciam de procedimentos de conservação preventiva adequados.

No caso da Catedral de Santarém, o arcaz da Sacristia guarda a coleção têxtil em uso nas celebrações litúrgicas. Por sua vez, a nova Reserva do MDS (recentemente inaugurado) contemplou a colocação de dois armários para têxteis, servindo assim de apoio à coleção da Sé/Museu, integrando sobretudo os têxteis de maior valor, os desafetos do culto e ainda aqueles que, pelo seu estado de degradação, não permitem uso, carecendo de um acondicionamento e manuseamento controlados. Ambos os espaços localizam-se no piso térreo do mesmo edifício, em zonas próximas.

A magnitude dos riscos específicos a que a coleção de paramentaria está exposta nos dois locais utilizados para guardar/acondicionar as peças, é comparada de modo a se perceber se o investimento na nova Reserva melhorou ou não as condições de armazenamento das peças, sendo este o principal objetivo do trabalho. São ainda dadas sugestões para a mitigação dos riscos identificados em ambos os espaços.

## 2. A CATEDRAL DE SANTARÉM

### 2.1. Contexto Histórico

A Igreja de Nossa Senhora da Conceição do Colégio dos Jesuítas, elevada a Sé/Catedral de Santarém no dia 16 de Junho de 1975, data da criação da Diocese de Santarém, tinha como objetivo inicial uma utilização educativa a par do colégio que funcionava no restante edifício (Neves, Rota das Catedrais, s.d.; Castro-Caldas, 2006). Foi edificada entre os séculos XVII e XVIII após D. Duarte da Costa ter destinado a sua herança, em 1609, para financiar este Colégio. O novo edifício é construído sobre as ruínas do Paço Real, depois da sua doação pelo rei D. João IV, em 1647 (Neves, Rota das Catedrais, s.d.). No seguimento da expulsão dos Jesuítas de Portugal, em 1759, o edifício ficou sem utilização, até que, em 1780, a rainha D. Maria I o entrega ao Patriarca de Lisboa, D. Fernando de Sousa e Silva, para que aí se instalasse o Seminário Patriarcal de Santarém, passando a igreja a ser conhecida também por Igreja do Seminário (Património Cultural, Direção-Geral do Património Cultural (DGPC), s.d.). Mais recentemente, em finais de setembro de 2012, iniciam-se obras no edifício no âmbito do projeto Rota das Catedrais, cofinanciadas pelo Quadro de Referência Estratégica Nacional, incluindo a reabilitação da Igreja, da fachada e da parte do piso térreo da Ala Norte do Paço Episcopal, sendo também instalado o Museu e a nova Reserva (Neves, Museu Diocesano de Santarém, s.d.; Castro-Caldas, 2006). A intervenção termina em maio de 2014 e o Museu inaugura a 12 de setembro desse ano. A Catedral está classificada como Monumento Nacional desde 14 de março de 1917 (Decreto n.º 3 027, DG, 1.ª série, n.º 38, de 14 de março) (Castro-Caldas, 2006).

## 2.2.Caracterização do edifício e da sua envolvente

De estrutura retangular, e planta poligonal irregular, o antigo Colégio tem a fachada principal voltada a Este. É composto por 4 pisos no total (ver Anexo I, Fig.1A, B, C e D), apresentando uma igreja, ao centro, de planta longitudinal, com oito capelas laterais. No pátio à esquerda da igreja desenvolvia-se a vida escolar e do lado direito encontra-se a área habitacional (Castro-Caldas, 2006), em torno de dois pátios: o Pátio da Cisterna, fechado, que serve hoje de charneira entre a Sé e o MDS, e o Pátio Exterior, aberto, atualmente utilizado como parque de estacionamento. O edifício apresenta “estrutura em alvenaria de pedra rebocada e pintada; molduras, frisos, pilastras, colunas, pavimentos (...) em cantaria; (...) portadas em madeira (...); coberturas em telha cerâmica; janelas com vidro simples” (Castro-Caldas, 2006).

A Catedral de Santarém (38°41'52"N; 9°12'24"O) localiza-se na cidade de Santarém, mais precisamente na Praça Sá da Bandeira (ver Anexo II, Fig.2), freguesia de S. Salvador (Mateus, 2011). Situando-se numa zona urbanizada, as fachadas laterais estão rodeadas por passeio: a do lado direito por pequenas construções e a do lado esquerdo “adossada a portal de verga reta que liga a construção setecentista” (DGPC, s.d.). É possível circular com veículos na sua periferia e tendo estacionamento interno, isso vai contribuir para algum tráfego nesta zona e para o aumento da poluição atmosférica. Embora o distrito de Santarém apresente uma parte da sua superfície como de perigosidade de incêndio florestal muito elevada, o que leva à libertação de poluentes/contaminantes, no que diz respeito à zona da Sé esse risco é baixo (Avaliação Nacional de Risco, 2014), não sendo por isso preocupante. Segundo a Câmara Municipal de Santarém e a Proteção Civil, o risco de inundação não se aplica à zona da Sé. E apesar de ser considerada uma zona de elevada suscetibilidade a sismos (Santarém - uma história de liberdade, s.d.; Avaliação Nacional de Risco, 2014), nunca ocorreu um sismo catastrófico com epicentro em Santarém, isto é, com uma magnitude de 8 ou superior na escala de Richter, sendo que os danos no edifício provocados pelos sismos de 1755, 1909 e 1969 não são considerados significativos para este trabalho. Esta região dispõe de uma zona industrial situada a 5 km da Sé, o que significa que em caso de desastre industrial poderia levar à contaminação do edifício e possivelmente da coleção, no entanto, nunca foi registado este tipo de incidente e por isso este risco também não será calculado neste caso.

## **3.A SACRISTIA DA CATEDRAL E A RESERVA DO MUSEU**

### 3.1.Caracterização da Sacristia e da nova Reserva

Tabela 1: Comparação das características da Sacristia e da nova Reserva.

	<b>Sacristia da Sé</b>	<b>Reserva do Museu</b>
Localização	Piso 0 – do lado direito da Igreja, entre os dois pátios, fazendo parte do circuito turístico à Igreja.	Piso 0 – do lado direito do Pátio da Cisterna, no centro do circuito turístico ao Museu.
Data de conclusão	1680, segundo a data inscrita na parede sobre o oratório.	2014, data em que terminaram as obras do Museu.
Dimensões	103m <sup>2</sup> e c. de 7m de altura; constituída por 1 piso.	52,5m <sup>2</sup> e c. de 6m de altura; constituída por 2 pisos.
Cobertura	Abóbada de berço.	Abóbada de berço (mantendo-se o que já existia).
Paredes	Alvenaria (argamassa, pedra, cal) e reboco em cimento.	Alvenaria (mantendo-se o que já existia).
Pavimento	Cimento pintado com várias cores. Sofreu obras em 1899, segundo a data inscrita no chão à entrada.	Betonilha armada com revestimento epóxi aquoso auto-nivelante, permeável ao vapor de água.
Luzes	Iluminação natural (luz do dia) e iluminação artificial: 3 candeeiros com lâmpadas fluorescentes amarelas e 2 projetores com lâmpadas de halogénio de cor branca.	Iluminação artificial: 15 lâmpadas fluorescentes tubulares de cor branca (8 lâmpadas no piso inferior e 7 lâmpadas no piso superior).

A Sacristia pode ser acedida pela Igreja ou pelo Pátio da Cisterna, passando sempre primeiro pela Ante-Sacristia (ver Anexo III, Fig.3). Possui 4 portas de madeira: a principal que permite o acesso a visitas durante o horário fixado; uma porta falsa, cujo interior é parede; outra que dá para o local onde se arruma o material de limpeza; e mais uma que dá para o pátio exterior, encontrando-se sempre fechada. No seu interior (ver Anexo IV, Fig.4 e Fig.5) observam-se: 4 janelas – três do lado do pátio da cisterna e uma do lado oposto, regra geral fechadas; e peças de mobiliário, entre as quais duas cómodas do lado esquerdo e uma do lado

direito (estando-se de costas para a porta principal). Ainda do lado esquerdo, encontra-se um enorme lavabo em cantaria com tanque retilíneo (Castro-Caldas, 2006). Do lado direito, um “roupeiro”, onde estão as vestes dos padres e, ao fundo, um arcaz de madeira que acolhe a paramentaria de maior valor, que é usada em ocasiões especiais. O arcaz irá ser descrito em pormenor mais adiante. Por ora, refira-se que sobre este se observa um oratório (de invocação a Nossa Senhora da Conceição). A Sacristia não apresenta infraestruturas de apoio tais como: vídeo vigilância, extintores ou detetores de fumo.

A nova Reserva pode ser acedida pela Sala do Poço ou pelos bengaleiros (ver Anexo III, Fig.3), sendo esta última a entrada mais resguardada e também a mais recorrente. Possui 3 portas em metal e vidro (a 0,5cm do chão): a principal, diretamente ligada à Sala do Poço; a secundária pela qual só é possível aceder passando pela zona dos bengaleiros; e uma terceira, situada em frente à anterior, com acesso direto ao circuito turístico, designando-se por Sala 3 do Museu, mas que só é utilizada em casos de emergência, visitas institucionais ou acessibilidade de peças de maiores dimensões. Este espaço apresenta 2 pisos. No piso inferior (ver Anexo IV, Fig.6) observa-se uma área de estanteria em metal (pintado a branco) e sistemas compactos em painéis/biombos de rede para colocação de pinturas. Como forma de rentabilização do espaço em altura, foi instalado um *mezzanine* e, desta forma, o piso inferior ficou disponível para receber dois armários com gavetas para o acondicionamento de têxteis e não apenas um, viabilizando assim uma mais correta instalação da coleção. No piso superior (ver Anexo IV, Fig.7), em que o acesso se faz por uma escada com corrimão, localizam-se estantes com prateleiras de metal que acondicionam o resto da coleção do Museu, contendo documentos gráficos, esculturas, ourivesaria e azulejos.

### 3.2.Caracterização do arcaz e dos novos armários

A caracterização formal e material do arcaz (Fig.1 no texto) e dos armários da nova Reserva (Fig.2 no texto) foi realizada através da medição das dimensões, com uma fita métrica, da análise do relatório de intervenção no arcaz de 2007/2008, e da recolha de dados junto da empresa que forneceu os armários para a Reserva (NAUTILUS). A madeira constituinte do arcaz foi ainda caracterizada pela Dr.<sup>a</sup> Lília Esteves (da Direção Geral do Património Cultural, da Divisão do Laboratório José de Figueiredo de Conservação e Restauro), que recolheu algumas amostras de diversas partes do mesmo e através de uma lupa binocular e microscópio ótico identificou o tipo de madeira (identificação da madeira em Anexo V). Os resultados desta caracterização geral do arcaz e dos novos armários encontram-se resumidos na Tabela 2, no texto.

Tabela 2: Comparação das características do arcaz da Sacristia e dos armários da nova Reserva.

	<b>Arcaz</b>	<b>Armários</b>
Localização	De frente para a porta principal, situando-se ao fundo da Sacristia, embutido na parede.	De frente para a porta principal, situando-se perto desta, encostados à parede oposta.
Datação	Incerta, podendo ser contemporâneo dos jesuítas (último quartel do século XVII) ou resultante da última grande intervenção na Sacristia em finais do século XIX/princípios do século XX. Foi restaurado em 2007/2008.	Agosto/Setembro de 2013, data em que ambos chegaram à nova Reserva do Museu. A caixa foi substituída em outubro de 2014, mas as gavetas permaneceram as originais.
Dimensões totais (alt. x larg. x prof.)	114,5cm x 702cm x 131,5cm	98,6cm x 200cm x 120cm
Número de gavetas	9 gavetas (mais 2 portas, uma de cada lado).	10 gavetas em cada armário (total de 20).
Dimensões das gavetas (alt. x larg. x prof.)	Interior de cada gaveta (aproximadamente): 19,5cm x 129,5cm x 79cm	Interior de cada gaveta: 5,5cm x 199,8cm x 109cm
Material	Estrutura composta por pranchas de madeira semelhantes entre si. Madeira identificada como pinho, possivelmente casquinha. Puxadores e fechaduras em metal. Substituição por placas de madeira da mesma natureza (casquinha), aquando do restauro, sobretudo o tampo.	Estrutura em chapa de aço laminada a frio DC 01, com acabamento a pintura epoxy de 70-80µm e tratamento químico anti-corrosão. Puxadores em inox. Apoios ao solo em poliamida através de 4 niveladores.
Estado de Conservação	Em bom estado de conservação.	Em bom estado de conservação.

Para além das características já mencionadas na Tabela 2, é importante referir que o arcaz assenta sobre um estrado em madeira, elevado a 6cm do pavimento da Sacristia, e apresenta ainda um rodapé, que permite elevar as gavetas inferiores num total de 16cm da sua base. No seu interior as gavetas encontram-se revestidas com pano-cru, aplicado durante a intervenção de restauro (2007/2008) como material barreira. Os armários da nova Reserva do MDS encontram-se elevados cerca de 0,3cm do chão, sendo que a última gaveta se encontra a 3cm do mesmo. Estes não têm, ainda, qualquer tipo de revestimento no seu interior.



Fig.1: Arcaz da Sacristia.



Fig.2: Armários da nova Reserva.

#### 4.A COLEÇÃO TÊXTIL DO MUSEU DIOCESANO DE SANTARÉM

A coleção têxtil em estudo é constituída por 266 peças, datadas do século XVII ao XX. Um conjunto maior, composto por 229 peças, encontra-se guardado no arcaz, sendo constituído por “têxteis funcionais”, ainda usados regularmente durante os ritos, continuando a servir ao culto, e que pertencem à Sé de Santarém. Um outro conjunto é constituído por 37 peças que estão atualmente nos armários da nova Reserva do Museu e são consideradas “têxteis históricos”, uma vez que já não servem ao culto, por terem caído em desuso ou porque o seu estado de conservação não o permite. Destes 37 têxteis, 29 peças foram transferidas do arcaz e a estas juntaram-se mais 8 (4 manípulos + 2 fragmentos, 1 pavilhão de Sacrário e 1 Porta-coeli) provenientes de outras paróquias da Diocese de Santarém, nomeadamente: São Vicente do Paul, Vale de Figueira, Chamusca e ainda da Igreja de Nossa Senhora da Piedade de Santarém. Antes de serem colocadas na nova Reserva, estas foram submetidas a anoxia, utilizando-se a câmara de anoxia existente no Departamento de Reserva, Conservação e Restauro do Sport Lisboa e Benfica. Os 37 têxteis ficaram em anoxia num ciclo de 21 dias a 22°C; 56% de HR; e concentração de oxigénio inferior a 0,1%.

Para caracterizar a coleção que está atualmente no arcaz e nos armários da nova Reserva, foi realizado um breve diagnóstico por observação visual a todas as peças. Verificou-se que a coleção do arcaz é composta por inúmeras tipologias, sobretudo casulas, dalmáticas e estolas (ver Anexo VI, Fig.10). As peças apresentam uma mistura de diversos materiais no tecido base, incluindo seda, lã, algodão e linho, no entanto, a fibra mais recorrente é a seda, observando-se em 86% da coleção (197 peças). São utilizadas variadíssimas técnicas de tecelagem, como cetim (87 peças; 37,9%), sarja (3 peças; 1,3%); brocado (38 peças; 16,6%), brocado/damasco (4 peças; 1,8%), brocado/cetim (14 peças; 6,1%), brocatel (5 peças; 2,2%), damasco (41 peças; 17,9%), damasco/brocatel (6 peças; 2,6%), adamascado (8 peças; 3,5%), tecido canelado (9 peças; 3,9%), adamascado/canelado (4 peças; 1,8%), veludo (3 peças; 1,3%), e lhama (7 peças; 3,1%). Destes têxteis, 167 contêm elementos metálicos (72,9% da coleção). Nos armários da nova Reserva encontram-se em maior percentagem manípulos, e de seguida casulas e pluviais (ver Anexo VI, Fig.11). Neste espaço todas as peças são constituídas por vários materiais, mas a seda é o único tecido base utilizado, correspondendo assim a 100% da coleção. Observam-se 23 peças (62,2%) com elementos metálicos decorativos. As técnicas utilizadas são damasco (18 peças; 48,7%), adamascado (1 peça; 2,7%), brocatel (7 peças; 18,9%), brocado (1 peça; 2,7%), cetim (9 peças; 24,3%) e veludo (1 peça; 2,7%).

As formas de degradação apresentam-se detalhadas, consoante o nº de peças e a sua percentagem para a coleção, no Anexo VI, Tabela 1. Concluiu-se que as mais acentuadas nas peças do arcaz são: dobras e vincos (ver Anexo VI, Fig.12); sujidade superficial (pontual ou geral, ligeira ou acentuada); manchas aderentes (de suor, cera e/ou humidade); enrugamentos; e desgaste mecânico. Para além destas foi facilmente observado ataque biológico, como orifícios de insetos xilófagos (provavelmente carunchos) e galerias de larvas de insetos (possivelmente de traças) ou de peixinhos-de-prata (ver Anexo VI, Fig.13 e Fig.14); perda de pontos de fixação; lacerações; e descoloração (ver Anexo VI, Fig.15). A origem dos danos está inerente à própria natureza do uso das peças. Sendo têxteis litúrgicos, executados e adquiridos para utilização nos rituais da liturgia, é inevitável associar os problemas de degradação a esta função. Outras formas de degradação, como as deformações estruturais, estão relacionadas sobretudo com o seu incorreto acondicionamento. Alguns danos são ainda causados por restauros anteriores. No conjunto instalado nos armários do MDS, as formas de degradação são idênticas, já que as peças provêm do arcaz ou de locais semelhantes, tendo sido sujeitas ao mesmo tipo de uso, acondicionamento e manuseamento. Nestas foi possível observar que as principais formas de degradação (pré-existentes à sua colocação no novo espaço) são: dobras e vincos (ver Anexo VI, Fig.16); sujidade superficial; perda de elementos; e descoloração. De referir também as lacerações, enrugamentos, ataque biológico, manchas e rasgões (ver Anexo VI, Fig.17).

No Anexo VI, Tabela 2, apresenta-se o estado de conservação das peças que se encontram no arcaz e nos novos armários concluindo-se que nos dois espaços a maior percentagem corresponde a têxteis num estado razoável de conservação. Embora o arcaz tenha mais peças em pior estado de conservação (13 peças) que os armários (7 peças), comparativamente, na nova Reserva verifica-se uma maior percentagem.

## 5.METODOLOGIA UTILIZADA

### 5.1.Modelo de Análise de Risco

A Gestão de Risco proposta por Waller (2003) tem por base a identificação dos riscos para uma coleção, o cálculo da sua magnitude, hierarquização dos mesmos e propostas de estratégias para minimizar esses riscos (Waller, 2003; Pinheiro & Macedo, 2009; Sharif, Zamani Fard, & Esmaeili, 2013). Após a análise dos custos/benefícios associados a cada estratégia é então possível tomar uma decisão consciente sobre a coleção a preservar (Waller, 2003; Brokerhof, 2007).

Muitos foram os estudos realizados sobre avaliação de risco para coleções em geral, como Michalski (1990, 1994, 2004, 2007) e Ashley-Smith (1999, 2001), e para coleções específicas em museus/arquivos, como é o caso de Waller (1994, 1999, 2003, 2011), Pinheiro (2006, 2009, 2013), Romão (2014) e Pereira (2014). Mas o mesmo não acontece para coleções têxteis em sacristias ou reservas no que diz respeito ao estudo de uma análise quantitativa de risco. No entanto, Lennard & Ewer (2010) consideram importante a análise de risco para uma coleção têxtil e mencionam o modelo de Robert Waller. Já Lugtigheid (2011) e MacLeod & Car (2014) falam em prioridades de tratamento segundo uma avaliação de risco que tem por base a importância e o estado de conservação de cada objeto. No presente trabalho, optou-se pelo Modelo de Análise de Risco para Património Cultural desenvolvido e implementado por Robert Waller (2003) no *Canadian Museum of Nature*. O principal critério para esta escolha foi o facto de este modelo permitir calcular a magnitude dos riscos específicos para as coleções de forma quantitativa recorrendo a simples multiplicações de 4 variáveis, descritas mais à frente, e por não haver um outro modelo que se achasse mais adequado para têxteis e que possibilitasse uma comparação direta e detalhada.

Como referido, durante uma análise de risco é necessário identificarem-se todos os riscos específicos, mas para isso é preciso também ter em conta os riscos genéricos. Assim, foram tidos em consideração os 10 agentes de deterioração propostos pelo *Canadian Conservation Institute* (CCI Notes - Agents of Deterioration,



s.d.), que têm por base a lista elaborada por Michalski (1990, 1994) – forças físicas, fogo, água, ações criminosas/vandalismo, pragas, contaminantes/poluentes, luz e outras radiações, temperatura incorreta e humidade relativa incorreta – e ainda o décimo risco genérico acrescentado por Waller (1996, 2003) – a dissociação. Os riscos específicos são por isso o resultado da gravidade e da probabilidade com que um risco genérico ocorre, sendo considerados no modelo de Waller (2003, 2011) como tipo 1: raro e catastrófico, tipo 2: esporádico e grave, ou tipo 3: constante e moderado. Neste estudo, o tipo de risco para a maioria dos riscos específicos foi considerado tendo sobretudo em conta a frequência com que ocorre do que propriamente a gravidade que o dano pode causar nos têxteis, isto porque há riscos constantes em que o dano pode ser grave e não apenas moderado, como quando há a existência de poluentes internos.

#### 5.1.1. Fórmula para calcular a magnitude de risco

Para além da identificação dos riscos específicos, a avaliação de risco compreende ainda a estimativa da magnitude desses riscos (MR) para 100 anos. Waller (2003, 2011) propõe que esta seja determinada tendo em conta quatro parâmetros: Fração Suscetível (FS), Perda de Valor (PV), Probabilidade (P) e Extensão (E). Assim,  $MR = FS \times PV \times P \times E$ , em que MR varia entre 0 (inexistência de risco) e 1 (valor máximo). A MR é considerada como parte do valor total da coleção que se julga perdido em 100 anos.

A FS é a parte da coleção considerada mais vulnerável/suscetível à perda de valor devido à exposição a um determinado risco; é um parâmetro adimensional que varia entre 0 e 1 e é calculado segundo a localização das peças, a sua vulnerabilidade inerente e a gravidade antecipada do dano que o risco específico pode causar (Pinheiro A. C., 2006; Waller & Ankersmit, 2011; Romão, 2014).

A PV é a máxima redução possível em termos de utilidade, para usos atuais ou futuros, da parte da coleção que se considera mais suscetível; varia entre 0 e 1 e pode ser calculada tal como a FS, tendo em conta a vulnerabilidade das peças, a localização física destas e a previsão da gravidade nas mesmas. Neste caso não é possível uma grande precisão, mas sim uma estimativa razoável e tal como é aconselhado por Waller (1996, 2011) será mais fácil considerar um objeto como representativo da FS, assim a perda de valor associada a uma peça irá representar a perda de valor para a FS.

A P é a possibilidade/frequência de um incidente ocorrer causando dano, em 100 anos; varia entre 0 e 1 e o seu cálculo está relacionado com estatísticas da probabilidade desse risco acontecer. Segundo Waller (2011) deverá ser consultado um especialista de cada área/agente de deterioração. Por definição é considerada igual a 1 para riscos do tipo 2 e 3, sendo que estes muito provavelmente irão ocorrer em 100 anos. Para os riscos tipo 1 tem que ser calculada com base no conhecimento de acontecimentos raros.

A E é a parte da FS que se prevê ser afetada, ou possível PV atingida, em 100 anos, variando também entre 0 e 1. Waller (1996, 2011) diz que esta pode referir-se somente à FS, ou à PV, ou a ambas. Caso se considere as duas partes, a E é calculada por:  $E = E_{FS} \times E_{PV}$ . Assim, por definição E é igual a 1 para riscos do tipo 1, pois sendo estes considerados catastróficos à partida toda a FS será afetada com total perda de valor. Neste trabalho, para simplificar os cálculos, a E é contabilizada tendo em conta a FS.

### 5.2. Monitorização das condições ambientais

#### 5.2.1. Monitorização das Pragas (insetos rastejantes e voadores)

Por questões logísticas e de disponibilidade de materiais, inicialmente não se colocaram armadilhas nos dois espaços. Além disso, os locais encontravam-se limpos e nas armadilhas anteriormente utilizadas pelo Museu não se tinham detetado insetos. Contudo, no decorrer do trabalho e tendo em conta a avaliação do estado de conservação das peças, observando-se danos por ataque biológico, achou-se conveniente a monitorização das pragas. Recorreu-se a armadilhas para insetos voadores e para rastejantes de modo a que fosse possível detetar e identificar os mesmos na Sacristia e na nova Reserva. Ambas da marca *Suterra*®,

optou-se pelo modelo “*Yellow Insect Detector*” para os voadores e pelo modelo “*Trappit Cr Corner*” para os rastejantes. As primeiras são armadilhas com base autocolante dos dois lados, que deverão ser colocadas perto de janelas, enquanto as segundas têm uma das suas bases autocolante e um isco com odor a comida para atrair os insetos, devendo ficar em locais mais escondidos e escuros (Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007; Pinniger & Winsor, 2011). O Anexo VII, Tabela 3, indica a localização das armadilhas. Esta monitorização iniciou-se no dia 03 de setembro de 2015, estando ainda a decorrer.

### 5.2.2. Metodologia para os Poluentes

A monitorização dos poluentes possíveis de existir no interior do edifício em estudo, e sendo que o Museu não faz esse tipo de medição, foi realizada por meio de uma avaliação tendo em conta os resultados obtidos, da média horária anual, dos principais poluentes exteriores medidos pela estação da Chamusca. Esta foi a estação escolhida por se encontrar mais perto da Sé de Santarém (a 28 km). Os valores apresentados pela Agência Portuguesa do Ambiente dizem respeito ao Dióxido de Azoto (NO<sub>2</sub>), Ozono (O<sub>3</sub>), Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>), e material particulado: PM2.5 e PM10, para o ano de 2014 (QualAr, s.d.).

Para determinar se estes poluentes iriam ou não afetar a coleção têxtil dentro das gavetas do arcaz e das gavetas dos novos armários recorreu-se à “Regra dos 100, 10, 1” sugerida por Tétreault (2003) tendo em conta os valores máximos obtidos, e fez-se também uma comparação com os respetivos limites aconselhados para o interior de um Museu segundo Thomson (1986), Tétreault (2003), Grzywacz (2006) e Pinheiro (2014). Esses valores e a sua comparação serão apresentados mais à frente neste trabalho.

### 5.2.3. Monitorização da Humidade Relativa (HR) e da Temperatura (T)

Na Sacristia, foram colocados 2 termohigrómetros (*data loggers*), com aquisição automática de dados (Rotronic, modelo Hygrolog HL20): um no interior do arcaz, na 2ª gaveta do meio, e outro fora. Os resultados são referentes ao período de 19 de novembro de 2014 a 03 de setembro de 2015.

Na nova Reserva, por ter sido construída mais recentemente, houve já uma preocupação de controlo e monitorização das condições ambientais. Assim, nesta encontra-se um termohigrómetro *wireless* com *data logger* (Rotronic, modelo LOG-HC2-RC), que permite a aquisição e transferência automática dos dados para a rede interna do Museu através do seu software. Este está colocado no teto ao centro do piso inferior. Existe também um desumidificador (Dantherm, modelo CDT 30 S *Mobile Dehumidifier*), de modo a controlar a HR em termos gerais. No interior dos armários não havia qualquer tipo de monitorização. Desta forma achou-se importante colocar num dos armários um termohigrómetro, igual aos da Sacristia. Este foi colocado na última gaveta do armário mais à esquerda (estando de costas para a porta principal), para se fazer uma comparação com o interior do arcaz. Os resultados obtidos são do mesmo período do arcaz e serão apresentados aquando da identificação dos riscos específicos para T e HR incorretas.

## 6. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

### 6.1. Identificação dos riscos específicos e cálculo da magnitude de cada risco

Neste sub-capítulo, ao longo do texto, apresentam-se tabelas com os riscos específicos identificados, considerados mais significativos, e com os cálculos da magnitude dos mesmos no arcaz/Sacristia e nos armários/nova Reserva, de modo a comparar os dois locais e concluir qual o mais indicado para acondicionar os têxteis. As tabelas com os restantes riscos e cálculos encontram-se em Anexo VIII. Convém salientar que esta avaliação é realizada num determinado dia e hora e segundo as condições existentes naquele preciso momento (Waller, 2003; Pinheiro, 2006; Romão, 2014), sendo que sobretudo na Sacristia as peças, estando em uso, são sujeitas a variações nas suas condições. A identificação dos riscos foi feita tendo em conta as peças que se encontravam no arcaz no dia 18 de maio de 2015 e as que se encontravam nos armários da

nova Reserva no dia 3 de setembro de 2015, neste caso por se ter optado pelo tratamento de anoxia antes da sua instalação na nova Reserva. As justificações dos valores atribuídos para o cálculo da magnitude de cada risco apresentam-se também em Anexo VIII.

#### 6.1.1. Forças Físicas

A existência de muitas peças no arcaz para poucas gavetas, leva à necessidade de sobreposição dos têxteis, algo que ainda não acontece na nova Reserva do MDS devido ao número de peças ser bastante menor, como é possível verificar no Anexo VIII, Tabela 4. Este número elevado de têxteis nas gavetas do arcaz, exceto na primeira, obriga a uma sobreposição dos mesmos, o que contribui para a ocorrência de vários riscos devido a forças físicas, dando origem a danos como dobras, vincos e deformações estruturais. Atualmente nos armários da nova Reserva consegue-se para já acondicionar todas as peças sem que seja necessário a sua sobreposição e é também possível manter a última gaveta do armário à esquerda, assim como as duas últimas gavetas do armário à direita desocupadas, sendo esta opção propositada de modo a contornar o facto de os armários não estarem à distância mínima de 10cm do chão. Ainda assim o Museu está à procura de uma solução que permita elevar os armários à altura indicada.

Grande parte dos têxteis encontram-se dobrados, mas sabe-se que 92 peças do arcaz, 40,2% da coleção, têm dimensões superiores às das gavetas, acontecendo o mesmo para 10 peças, 27% da coleção, nos armários da Reserva. Estes têxteis acabam por ser “obrigatoriamente” dobrados. As peças no arcaz estão à partida em condições de uso e por isso são constantemente manuseadas, geralmente de forma incorreta, contribuindo para mais riscos que originam mais danos. Neste caso não se considerou o risco de sismo, sendo que a ocorrência de sismos com magnitude 8 ou superior na escala de Richter, na zona da Sé, é nula, e apenas com um sismo desta magnitude é que poderiam ocorrer danos nos têxteis. A Tabela 3, no texto, apresenta os possíveis riscos para o arcaz/Sacristia e para os armários/nova Reserva e sua magnitude.

Tabela 3: Riscos específicos e magnitude dos riscos relativamente às Forças Físicas.

Riscos Específicos	Tipo de Risco	Magnitude de Risco (MR = FS x PV x P x E)	
		Arcaz/Sacristia	Armários/nova Reserva
1.1.Danos nos têxteis, como dobras e perda de alguns pontos de fixação, devido à queda de gavetas.	2	FS=0,6; PV=0,05; P=0,05; E=1 <b>MR=0,0015</b>	FS=0; PV=0; P=0; E=0 <b>MR=0</b>
1.2.Danos nos têxteis, como vincos, dobras e perda de alguns elementos, devido à sobreposição de peças.	3	FS=0,8; PV=0,25; P=1; E=1 <b>MR=0,2</b>	FS=0; PV=0; P=0; E=0 <b>MR=0</b>
1.3.Danos nos têxteis, como vincos, dobras, enrugamento e perda de alguns elementos, devido a dobragem das peças, tendo em conta as dimensões das gavetas não serem as mais indicadas.	3	FS=0,5; PV=0,25; P=1; E=1 <b>MR=0,125</b>	FS= 0,7; PV=0,25; P=1; E=1 <b>MR=0,175</b>
1.4.Danos nos têxteis, como vincos, dobras, enrugamento e perda de alguns elementos, devido a incorreto acondicionamento.	3	FS=1; PV=0,25; P=1; E=1 <b>MR=0,25</b>	FS=1; PV=0,25; P=1; E=1 <b>MR=0,25</b>
1.5.Danos nos têxteis, como sujidade, pequenos rasgões, lacerações, perfurações e perda de alguns elementos, por incorreto manuseamento.	2	FS=1; PV=0,5; P=1; E=1 <b>MR=0,5</b>	FS=0; PV= 0; P=0; E=0 <b>MR=0</b>

##### 6.1.1.1. Proposta de Controlo dos Riscos

As reservas são normalmente locais onde o acervo de uma coleção se mantém durante bastante tempo, por isso o correto acondicionamento bem como a escolha de materiais estáveis e inofensivos para acondicionar as peças é de extrema importância (CCI Notes 13/2, 2008; Herdade, et al., 2015).

No contexto do mobiliário religioso, o arcaz é o local específico para colocar a coleção de têxteis, contudo, este tem certas limitações, já referidas, e os principais problemas acabam por ser a sobreposição e dobragem de peças, e o incorreto manuseamento e acondicionamento. Assim, em primeira instância dever-se-á fazer uma distribuição mais uniforme do peso em cada gaveta para que estas não fiquem tão pesadas e



de modo a evitar criar ainda mais tensões e/ou deformações nas peças. Em condições ideais não deveria haver sobreposição de peças, no entanto, no arcaz é impossível que tal não aconteça devido à elevada quantidade de têxteis e ao pouco espaço que existe para os guardar/acondicionar. Deste modo, na tentativa de contornar as limitações, deverão ser colocadas as peças de maiores dimensões e mais pesadas em baixo e as de pequenas dimensões e mais leves por cima (Flury-Lemberg, 1988; Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007; Karydis, 2011). Havendo obrigatoriamente sobreposição de peças e o seu manuseamento com regularidade, não fará sentido que se utilizem suportes para cada peça, mas deverão ser utilizados materiais de interface tais como *Reemay®* (folha de fibra de poliéster), *Calico* (tecido de algodão pré-lavado, não tingido e não branqueado) ou *Acid-free tissue paper* (papel de seda sem ácido) sem tampão, de modo a separar as peças e também a facilitar a sua localização (Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007). Para evitar vincos nas peças de grandes dimensões, que acabam por ser dobradas (como por exemplo os pluviais e as colchas), terá de se recorrer a acolchoamentos que podem ser de materiais tais como *Dacron®* (espuma de politereftalato de etileno) revestido com *Calico* ou com tecido de linho (Robinson & Pardoe, 2000; Quéree & Fone, 2009). Deverá ainda ser sempre feita uma inspeção regular aos materiais de acondicionamento. Em caso de acidificação, perda de qualidades físicas ou sujidade superficial, estes deverão ser substituídos ou lavados consoante o tipo de material (Armindo, 2006; Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007). É aconselhado ainda a realização de uma formação para os trabalhadores, tendo como tema o correto manuseamento e acondicionamento de têxteis.

Considerando os armários existentes na nova Reserva, deverão ser utilizados materiais de acolchoamento como os referidos para o arcaz de modo a evitar vincos e dobras que são necessárias para se conseguir colocar as peças nas gavetas. Caso tenha de haver sobreposição, deve-se recorrer a materiais de suporte tais como *Ethafoam®* (espuma de polietileno de célula fechada) ou *Coroplast®* (polipropileno alveolar, coberto por folhas de polietileno) revestidos por tecido de linho ou de algodão, sem branqueamento, sem qualquer tratamento e pré-lavado (Flury-Lemberg, 1988; Tímar-Balázs & Eastop, 1998). Isto irá permitir separar as peças e também tornar mais fácil o seu manuseamento. No entanto, a sobreposição não poderá passar de uma camada, pois as gavetas não têm altura suficiente para mais.

#### 6.1.2.Fogo

A Sacrista, que durante as intervenções da Rota das Catedrais não foi contemplada ao nível de obras de fundo, não tem ainda instalados sistemas anti-incêndio ou detetores de fumo, o que a torna bastante vulnerável caso ocorra um risco relacionado com fogo. Nesta encontram-se velas naturais que são por vezes acesas e caso derrubadas poderão dar origem a um fogo localizado.

A nova Reserva do MDS contém, para além de 1 extintor devidamente assinalado, um sistema de segurança, deteção, alarme e combate contra incêndios da *Protec Fire Detection (6300 Fire Alarm Control Panel)*, incluindo no piso inferior um alarme manual caso incêndio e um detetor térmico/ótico/combinado no teto (perto da área com pinturas) e ainda, no piso superior, um detetor linear de fumo infravermelho. O alarme não está ligado aos bombeiros, no entanto, os Bombeiros Municipais de Santarém encontram-se a 400m, ou seja, havendo um incêndio este será rapidamente controlado. Se necessário, também se pode recorrer aos Bombeiros Voluntários de Santarém, que se situam a 1,2km. Conclui-se assim que caso ocorra um fogo localizado o risco de dano será praticamente nulo neste espaço. E tendo em conta que todo o sistema elétrico é novo, a probabilidade de curto-circuito será também muito reduzida na nova Reserva.

Contudo, existe uma conduta de gás no exterior, perto de uma parede do edifício, o que pode levar à ocorrência de um incêndio geral. No Anexo VIII, Tabela 5, apresentam-se os riscos identificados e os cálculos.

#### 6.1.2.1.Proposta de Controlo dos Riscos

Relativamente à Sacristia e ao arcaz, ambos apresentam maior risco de fogo comparativamente com a nova Reserva, por não existirem sistemas de deteção. Uma das propostas é a instalação de um sistema automático de deteção de fumo e um sistema manual de supressão com recurso a extintores, ou a um sistema automático como o uso de *sprinklers* (Tímar-Balázsy & Eastop, 1998). Este agente de deterioração não é tão preocupante na nova Reserva devido aos sistemas de deteção de fumo e anti-fogo existentes, e caso um risco pontual ocorra será facilmente controlado, não sendo necessária nenhuma proposta. No entanto, deverá realizar-se uma formação para todos os trabalhadores da Sé/Museu, para que estejam devidamente informados e saibam como atuar em caso de incêndio ou fogo localizado, de modo a se extinguir as chamas.

#### 6.1.3.Água

A localização da Sé coloca-a numa zona sem risco de inundação e por isso este risco específico não será calculado. Contudo, já ocorreram situações pontuais de pequenas inundações nos espaços em estudo, o que levou à identificação/quantificação deste risco na Sacristia e nova Reserva (ver Anexo VIII, Tabela 6).

Na Sacristia ocorreu o início de uma inundação em maio de 2015. Isto foi devido a chuvas fortes que levaram ao entupimento da caleira originando-se uma pequena inundação no Pátio da Cisterna e, sendo que os escoamentos não foram suficientes, a água chegou à entrada da Sacristia.

Na nova Reserva também ocorreu um incidente relacionado com este agente de deterioração devido ao desumidificador que se encontra no seu interior. Houve uma falha no aparelho, pois deveria ter parado quando chegasse ao limite de água possível de acumular, no entanto, continuou a trabalhar e a água acabou mesmo por transbordar do depósito. Este incidente aconteceu durante um fim-de-semana, quando o acesso às reservas é quase nulo, por isso este risco não foi controlado e apenas detetado na segunda-feira.

##### 6.1.3.1.Proposta de Controlo dos Riscos

A água não é dos agentes mais preocupantes, quer no arcaz quer nos armários da nova Reserva, mas deverá ser tido em conta por já ter ocorrido em ambos os espaços uma pequena inundação. Posto isto, em termos gerais e de modo a controlar este risco, deverá ser feita uma manutenção dos telhados e das caleiras 2 vezes por ano, sobretudo nos períodos de mais chuva, de modo a evitar entupimentos.

No caso da nova Reserva, embora o desumidificador seja um método ao qual se deve recorrer para o controlo da HR (Hatchfield, 2002; Waller, 2003; Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007), foi este aparelho que gerou a pequena inundação por deficiência no seu funcionamento. Idealmente, uma forma de evitar estas falhas seria utilizar-se uma cassette de bomba condensadora, colocada em vez do contentor, bombeando a água condensada para um dreno. Isto permite que o desumidificador execute uma manutenção livre em vez de se esvaziar o reservatório de água manualmente (Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007). Contudo, existem limitações pois neste espaço não se encontra nenhum esgoto próximo ou saída para o exterior. Assim, a proposta viável e que se poderia aplicar seria um constante controlo do desumidificador e nomear um responsável para nos fins-de-semana ir verificar e esvaziar o mesmo.

Como já referido, a última gaveta dos armários encontra-se elevada 3cm, algo que não é aconselhado, pois segundo Tétreault (2003) deveria estar no mínimo a 10cm do chão, para prevenir a entrada de água em caso de inundação. De modo a evitar a compra de outros armários, poderá ser colocado um suporte por baixo dos mesmos com uma altura de 10cm para que estes não fiquem tão próximos do chão.

#### 6.1.4.Ações Criminosas/Vandalismo

Sendo um espaço de livre acesso aos visitantes, em que a sua porta tem de estar sempre aberta, e não tendo um sistema de vigilância, a Sacristia torna-se um local facilmente acessível e por isso bastante suscetível a roubo e/ou vandalismo. Existem inúmeras cópias da chave de acesso e são várias as pessoas

que lá podem entrar, fazendo com que este risco aumente. Já a nova Reserva não é um espaço de livre acesso e embora existam algumas cópias das chaves, estas são controladas e usualmente apenas 3 pessoas estão autorizadas a entrar, sendo por isso praticamente nulo o risco de roubo ou danos por vandalismo. Apesar de não existirem câmaras de vigilância no seu interior, existem no exterior da Reserva, nas zonas do circuito turístico ao Museu. Estas estão colocadas de forma a ser possível visualizar todas as entradas para a Reserva, permitindo controlar os acessos à mesma e também registar/detetar qualquer intruso. Os alarmes de intrusão mantêm-se ligados durante os períodos de encerramento do Museu.

Atualmente todos os têxteis estão inventariados, sendo que as fichas contêm fotografias gerais e de pormenores com características específicas para que se consiga identificar, no entanto, as peças não estão marcadas o que acaba por tornar o processo de identificação mais difícil. A sua localização está também na ficha de inventário, mas no caso do arcaz quase todos os dias os têxteis são mexidos e possivelmente alterada a sua disposição, sem que fique registado. Por vezes, são ainda emprestadas peças a outras paróquias, não havendo controlo, o que torna a informação da ficha irrelevante porque pode estar incorreta. Na nova Reserva essa situação já é diferente, pois há um registo de todas as peças que entram e saem.

No Anexo VIII encontra-se a Tabela 7 com os riscos identificados e cálculo da magnitude de cada um.

#### 6.1.4.1. Proposta de Controlo dos Riscos

Durante o período de abertura ao público a porta da Sacristia tem de estar sempre aberta e, apesar de existirem barreiras para que as pessoas não possam ultrapassar um certo limite, será aconselhado a colocação de câmaras de vigilância ou de um segurança/vigilante para que este espaço se torne mais seguro para a coleção. Outra situação que deverá ser controlada é a existência de diversas chaves, devendo de haver um registo de quem as tem e de quem entra e sai. No caso da nova Reserva não será necessário apresentar nenhuma proposta, sendo que esta já dispõe do essencial para controlar este risco.

O desaparecimento/troca de peças acaba por ser uma ação criminosa involuntária. Assim, uma outra proposta é o controlo de todas as peças que entram e saem da Sacristia podendo ser registado manualmente ou por computador. Idealmente deveria ser feita uma etiquetagem para cada uma das peças, quer do arcaz quer dos armários com por exemplo uma fita de algodão (ex: *Twill Tape*), pré-lavada em água a ferver (Robinson & Pardoe, 2000), de modo a serem identificadas facilmente. A etiqueta deverá ser cosida à mão na própria peça, ou no tecido/papel que a esteja a cobrir, com uma agulha e linha de poliéster-algodão, utilizando-se apenas um cabo do fio (Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007). Esta deverá ter já escrito o número de inventário utilizando-se uma caneta própria para tecido (ex: *Sanford Rub-a-Dub laundry-marking pen*) ou uma tinta à prova de água (Quéree & Fone, 2009). Na nova Reserva, caso as peças estejam cobertas individualmente poder-se-á também fixar uma foto das mesmas (Karydis, 2011).

#### 6.1.5. Pragas

Os têxteis são das peças mais atrativas para os insetos (Querner, 2015) e por isso deve haver uma monitorização e controlo. Embora fosse expectável a deteção de insetos, até à entrega do trabalho nada foi observado nas armadilhas para rastejantes no interior do arcaz nem nas armadilhas para voadores na Sacristia. Neste espaço apenas se detetaram pequenas aranhas, nas armadilhas para rastejantes por baixo das comodas. Esta ausência pode ser justificada pelo curto espaço de tempo (4 semanas) em que as armadilhas estiveram nos locais, e não ter sido suficiente para os insetos completarem o seu ciclo de vida (Pinniger & Harmon, 1999; Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007; Pinniger & Winsor, 2011). Contudo, foi possível observar a olho nu a existência de peixinhos-de-prata (ver Anexo VIII, Fig.18 e Fig.19) e insetos voadores no interior do arcaz. Neste são ainda visíveis orifícios de saída na madeira devido a insetos xilófagos (ver Anexo VIII, Fig.20). Sendo que nos próprios têxteis se verificaram danos como galerias e orifícios devido

a insetos, optou-se por se identificar este risco pois é provável de ocorrer. O arcaz apresenta um cheiro característico a mofo o que pode indicar a presença de fungos, mas este dano não foi observado. Assim, foram identificados os riscos devido a rastejantes e voadores (ver Anexo VIII, Tabela 8).

No interior dos armários da nova Reserva também não foi detetado nenhum inseto, assim como no piso superior. No entanto, na armadilha perto da entrada secundária foram observadas pequenas aranhas, e na armadilha perto da porta principal foi detetado um rato e moscas varejeiras. Pode-se justificar por semanas antes terem ocorrido obras e arrumações em outras áreas do edifício, perto do refeitório, mas à partida tratando-se de um caso isolado não será um risco a ter em conta, pois a probabilidade de um rato conseguir entrar nas gavetas dos armários da nova Reserva assim como do arcaz é praticamente nula.

#### 6.1.5.1. Proposta de Controlo dos Riscos

Embora a Sacristia e a nova Reserva sejam limpas uma vez por semana, o interior do arcaz e dos armários não é. Assim, o interior das gavetas nos dois locais deverá ser limpo pelo menos uma vez por ano, sendo retiradas todas as peças e limpa a sujidade superficial que se encontra nas gavetas. Desta forma será também aconselhado realizar-se uma formação para as pessoas encarregues das limpezas, de modo a que sejam informadas de como deverão limpar o interior das gavetas tendo em conta os têxteis lá existentes. Não será de todo indicado a utilização de inseticidas, no entanto, deverão ser colocadas armadilhas para se continuar a monitorização de pragas. As janelas da Sacristia deverão ser mantidas sempre fechadas.

Na nova Reserva, as portas deverão ser bem isoladas para evitar a entrada de pragas e embora se pense que o caso do rato seja um incidente isolado, dever-se-á continuar com a monitorização frequente, através de armadilhas para rastejantes, de modo a confirmar que foi efetivamente uma situação única. Caso sejam colocados suportes em baixo dos armários, como sugerido nas propostas de controlo de riscos por inundação, isto irá também ajudar a que estes não estejam tão acessíveis aos insetos rastejantes.

#### 6.1.6. Contaminantes e Poluentes

Thomson (1986), Hatchfield (2002), Tétreault (2003), Ryhl-Svendsen (2006) e Bratasz et al. (2013) consideram que os principais poluentes provenientes do exterior para o interior de um Museu são o ozono ( $O_3$ ), o óxido de azoto ( $NO$ ), o dióxido de azoto ( $NO_2$ ), o dióxido de enxofre ( $SO_2$ ) e o sulfureto de hidrogénio ( $H_2S$ ). Tétreault (2003) inclui ainda o vapor de água ( $H_2O$ ), estando este relacionado com o agente de deterioração Humidade Relativa Incorreta. Para além dos poluentes gasosos é importante referir que o material particulado é também um dos poluentes mais significativos (Ryhl-Svendsen, 2006).

Os resultados obtidos para este risco genérico tiveram em conta os valores da estação de medição de qualidade do ar da Chamusca e verificou-se que esta mede os poluentes referidos anteriormente, à exceção do  $NO$ ,  $H_2S$  e do  $H_2O$ . Os dados apresentados dizem respeito à média horária de 2014 (ver Anexo VIII, Fig.21 à Fig.25). Considerando esses valores fornecidos pela Agência Portuguesa do Ambiente (QualAr, s.d.), verifica-se que dos poluentes analisados o ozono é o que apresenta o valor mais elevado e, possivelmente, a ter em conta no que diz respeito à coleção têxtil. Os outros poluentes têm valores muito baixos não sendo à partida considerados como um possível risco. No entanto, aos valores Máximos obtidos dos poluentes exteriores da Chamusca, foi feita uma comparação com os limites sugeridos para o interior de Museus utilizando-se a “Regra da diluição” de forma a perceber quais os poluentes possíveis de existir no interior das gavetas do arcaz e dos armários da nova Reserva, para se verificar se estes poderiam ou não estar a afetar a coleção (ver Anexo VIII, Tabela 9). Optou-se pelos valores Máximos, por ser mais seguro para uma análise de risco considerar os resultados mais elevados. Após essa avaliação concluiu-se que segundo a regra dos “100, 10, 1”, os poluentes externos não estarão afetar a coleção têxtil dentro das gavetas. A preocupação para este agente de deterioração deverá centrar-se nos poluentes internos, dos quais não há monitorização.

Segundo a literatura (Tétreault, 2003; Grzywacz, 2006; Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007) sabe-se que a própria madeira pode libertar ácidos o que leva à existência de poluentes internos. Dentro destes, os que mais afetam os têxteis são o ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), o ácido fórmico ( $\text{HCOOH}$ ), o formaldeído ( $\text{HCHO}$ ), gases que contenham enxofre como o dióxido de enxofre e sulfureto de hidrogénio, óxidos de azoto e a amónia (Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007). Os três primeiros são os principais poluentes libertados pela madeira e que podem degradar as peças (Tétreault, 2003; Grzywacz, 2006). Visto que parte da coleção têxtil em estudo se encontra dentro do arcaz de madeira será necessário ter em atenção estes poluentes. Embora o arcaz seja de pinho, uma das madeiras com um pH menos ácido (entre 5-6), e caso se considere especificamente a casquinha, cujo pH é ainda inferior, entre 4,3-5,1 (Sousa, Carvalho, Amaral, & Tissot, 2007), continua sempre a haver libertação de ácidos, ainda que diminuta, o que leva à degradação gradual das fibras e a uma corrosão mais notória nos metais (Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007).

Os materiais dos armários à partida são considerados inertes contudo, a tinta e/ou os produtos de tratamento dos metais que foram utilizados poderão libertar também poluentes internos como o formaldeído ou o ácido acético (Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007) e por isso deverão ser tidos em conta. A Tabela 4, no texto, apresenta os riscos específicos identificados e o cálculo da magnitude.

Tabela 4: Riscos específicos e magnitude dos riscos relativamente aos Poluentes.

Riscos Específicos	Tipo de Risco	Magnitude de Risco ( $\text{MR} = \text{FS} \times \text{PV} \times \text{P} \times \text{E}$ )	
		Arcaz/Sacristia	Armários/nova Reserva
6.1.Danos nas peças têxteis, como sujidade superficial, alterações cromáticas e escurecimento, devido à acumulação de poeiras.	3	FS=0,17; PV=0,25; P=1; E=1 <b>MR=0,0425</b>	FS=1; PV=0,25; P=0,05; E=1 <b>MR=0,125</b>
6.2.Danos nas peças têxteis, como enfraquecimento das fibras, alterações cromáticas, descoloração de corantes, escurecimento e corrosão dos metais, devido à existência de poluentes internos.	3	FS=1; PV=0,5; P= 1; E=1 <b>MR=0,5</b>	FS=1; PV=0,5; P=0,05; E=1 <b>MR=0,025</b>
6.3.Danos nas peças têxteis, como pequenas manchas de ferrugem e perfurações, devido a alfinetes, pregos ou pioneses colocados nas peças para fixar algum elemento ou pregar em altares.	3	FS=1; PV=0,25; P=1; E=0,03 <b>MR=0,0075</b>	FS=0; PV=0; P= 0; E=0 <b>MR=0</b>

#### 6.1.6.1.Proposta de Controlo dos Riscos

No que diz respeito aos poluentes, sendo que a sua principal fonte de emissão será interna, é aconselhado recorrer-se a “materiais barreira”. Assim, deverá ser colocado um material isolador de gases para se evitar a libertação de poluentes para as peças. Os materiais mais aconselhados são *Charcoal Cloth* (tecido de carvão ativado) e *acid-free tissue paper* com tampão. Embora existam outras opções melhores, como é o caso de Marvelseal® 360A (folha de alumínio plastificada por polietileno de um lado e nylon do outro), este material tem de ser aplicado com calor (Armindo, 2006; Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007) e por isso não poderá ser colocado como uma hipótese sendo que o arcaz tem também valor patrimonial e poder-se-ia correr o risco de o danificar.

O *Charcoal Cloth* deverá ser substituído quando já não conseguir absorver mais gases e o mesmo acontece com o *acid-free tissue paper* com tampão quando este começar a acidificar. Qualquer um destes materiais não deve estar em contacto direto com os têxteis, sobretudo peças de seda, e por isso deve recorrer-se também a materiais de revestimento como o pano-cru para serem colocados entre a peça e o “material barreira” (Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007).

Para prevenir a deposição de poeiras e sujidade superficial sobre as peças poder-se-á recorrer a um tecido de linho ou de algodão cru, sem branqueamento, sem qualquer tratamento e pré-lavado. Neste caso há a hipótese de se aproveitar o pano-cru que existe no arcaz, mas este deverá ser lavado.



#### 6.1.7. Luz visível e UV

Foram realizados testes e medidos os valores de luz visível e UV dentro do arcaz e dos armários, mas sendo que em ambos os locais utilizados como reserva as peças da coleção têxtil estão guardadas no interior de gavetas, onde se constatou que não penetra a luz, este risco não foi calculado.

#### 6.1.8. Temperatura Incorreta (T) e Humidade Relativa Incorreta (HR)

Como a T e a HR estão relacionadas entre si e os seus valores alteram por consequência da variação de uma ou outra (Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007) decidiu-se estudar estes agentes de deterioração em conjunto. Tratando-se de têxteis, e pensando em condições ideais, os limites sugeridos por Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers (2007) para a HR são entre 45%-55%, mas nunca abaixo dos 35% nem nunca acima dos 65%. Por sua vez, a T deverá estar entre os 16°C-18°C, sendo que mudanças lentas devido às diferentes estações são aceitáveis. Contudo, flutuações significativas num curto período de tempo devem ser evitadas pois podem originar a contração e distensão das fibras causando *stress* interno sobretudo nas peças constituídas por diferentes materiais. Uma HR acima dos 65%, a falta de ventilação e uma T superior a 20-22°C promovem o crescimento de fungos, micro-organismos estes que podem deixar manchas, causando a quebra das fibras ou destruindo-as por completo (Lacroix, 1995).

Na Sacristia não há nenhum controlo da HR nem da T mas na nova Reserva existe um desumidificador que está ligado para manter a Humidade Relativa a 50%. No Anexo VIII, da Fig.26 à Fig.30, apresentam-se os resultados das monitorizações de HR e T realizadas na Sacristia, no exterior do edifício, no arcaz, na nova Reserva e num dos armários com têxteis. No Anexo VIII, a Tabela 10 indica os valores mínimos, máximos, médios e moda de HR e T registados nos 5 locais anteriormente referidos.

Os dados do exterior (ver Anexo VIII, Fig.26 e Tabela 10) permitem uma comparação com os resultados obtidos da Sacristia (ver Anexo VIII, Fig.27 e Tabela 10) observando-se flutuações de HR e T semelhantes, o que significa que estes valores são influenciados pelas condições ambientais exteriores. Isto pode estar relacionado com o facto de ser um espaço acessível ao público, e a porta estar sempre aberta no período de visitas. Assim, verificou-se que a HR e a T na Sacristia sofrem algumas flutuações, mas que por serem sazonais permitem a aclimatização dos objetos. As variações de T podem-se justificar por se apresentarem aqui os meses mais frios (novembro, dezembro e janeiro), levando a uma baixa temperatura assim como os mais quentes (junho, julho e agosto), dando origem a um aumento da mesma.

No arcaz, observou-se alguma variação dos valores de HR e menos flutuações nos de T (ver Anexo VIII, Fig.28 e Tabela 10). Verifica-se que a T está dentro dos limites indicados e a HR acima, justificando-se porque a madeira e os têxteis absorvem a humidade criando um “microclima” no interior do arcaz, que é alterado ou deixa de existir quando este é aberto (Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007). Observou-se ainda um aumento brusco de HR e diminuição da T no mês de março (do dia 02 ao dia 04), possivelmente por se terem retirado peças do arcaz no dia 02 de março, provocando uma alteração no “microclima” que existia dentro deste até esse dia (Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007).

Na nova Reserva os valores de HR são mais constantes do que os da Sacristia mantendo-se abaixo dos limites sugeridos (ver Anexo VIII, Fig.29 e Tabela 10). As condições ambientais no interior dos armários (ver Anexo VIII, Fig.30 e Tabela 10) são praticamente iguais às da Reserva, sendo de esperar por estes se encontrarem dentro deste espaço. Neste caso a T está um pouco acima dos valores sugeridos, porém, tratando-se de uma variação sazonal não será um risco preocupante para a coleção.

Embora os resultados obtidos de HR e T não sejam preocupantes decidiu-se ter em conta este agente de deterioração por poder sempre haver um risco de flutuações ou aumento da HR e da T. No Anexo VIII, a Tabela 11 apresenta precisamente os riscos identificados e a magnitude dos mesmos.

#### 6.1.8.1.Proposta de Controlo dos Riscos

Segundo os resultados obtidos de HR e T nos 4 locais, excluindo a rua, verifica-se que os valores não são significativos para que se tenha de implementar sistemas de ar condicionado ou de aquecimento. Contudo, poderão ser utilizados aparelhos desumidificadores, permitindo controlar melhor estas condições ambientais na Sacristia, pois ao variar a HR varia também a T (Armindo, 2006; Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007). O Museu tem desumidificadores que não estão a ser utilizados, podendo-se recorrer aos já existentes para evitar mais custos. Para o interior do arcaz poder-se-á colocar sílica gel (Landi, 1998; Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007). Na nova Reserva e nos armários desta não serão necessárias propostas, mas deverá manter-se a monitorização atual e o seu controlo.

#### 6.1.9.Dissociação

Como referido anteriormente, os têxteis no arcaz estão acondicionados de forma incorreta, sendo que os sistemas/materiais utilizados não são os mais adequados. Além disso, a inexistência de certos materiais de acondicionamento contribui para mais danos, o que também ocorre nos armários. Mas o facto de as peças do arcaz continuarem a ser usadas dá origem ainda a outros riscos, o que já não acontece na nova Reserva do MDS. Na Tabela 5, no texto, apresentam-se os riscos possíveis de ocorrer na Sacristia e nova Reserva.

Tabela 5: Riscos específicos e magnitude dos riscos relativamente à Dissociação.

Riscos Específicos	Tipo de Risco	Magnitude de Risco (MR = FS x PV x P x E)	
		Arcaz/Sacristia	Armários/nova Reserva
10.1.Danos nas peças têxteis, como sujidade superficial, deformações estruturais, perda de alguns elementos, enfraquecimento das fibras, alterações cromáticas e corrosão dos metais, devido a sistemas/materiais de acondicionamento inadequados ou inexistentes.	3	FS=1; PV=0,5; P=1; E=1 <b>MR=0,5</b>	FS=1; PV=0,5; P=1; E=1 <b>MR=0,5</b>
10.2.Danos nas peças têxteis, como sujidade superficial, manchas aderentes, rasgões, lacerações, perfurações e perda de material, devido ao próprio uso.	2	FS=1; PV=0,75; P=1; E=0,044 <b>MR=0,033</b>	FS=0; PV=0; P=0; E=0 <b>MR=0</b>

#### 6.1.9.1.Proposta de Controlo dos Riscos

Uma proposta de melhoramento para os riscos identificados no caso da dissociação, é a colocação de materiais barreira, de interface e de acolchoamento, referidos nas propostas para as forças físicas e para os poluentes. Pelo menos as 13 peças que se encontram atualmente em mau estado de conservação no arcaz deverão ser transferidas para a nova Reserva. Deverá ser realizada ainda uma formação aos trabalhadores da Sé/Museu, e também aos padres, incluindo temas de correto manuseamento e utilização dos têxteis, a sua importância (especificamente desta coleção), a escolha dos melhores materiais de acondicionamento e outros métodos de conservação preventiva, para evitar muitos dos danos ocorridos.

#### 6.2.Avaliação da magnitude de risco

Neste sub-capítulo encontram-se os resultados obtidos da maioria dos cálculos realizados para a magnitude dos riscos específicos identificados, relativamente à coleção têxtil em reserva. Assim, na Fig.3 no texto, apresentam-se os riscos que foram considerados mais significativos, isto é, com resultados iguais ou superiores a 0,02, de modo a fazer uma comparação entre o arcaz/Sacristia e os armários/nova Reserva. Os riscos específicos em que os valores da magnitude são inferiores a 0,02 em ambos os espaços (arcaz/Sacristia e armários/nova Reserva) não são apresentados no gráfico de barras da página seguinte. Estes correspondem a 6 dos 23 riscos identificados e calculados ao longo do trabalho. Dos restantes 17 riscos específicos, observados na Fig.3 no texto, 10 desses riscos apresentam também valores inferiores a 0,02, mas apenas para um espaço ou para outro. Estes correspondem a 2 riscos no arcaz/Sacristia, não se verificando as “barras laranjas”, e o mesmo acontece em 8 riscos nos armários/nova Reserva, justificando o facto de nesses casos as “barras verdes” não serem visíveis.

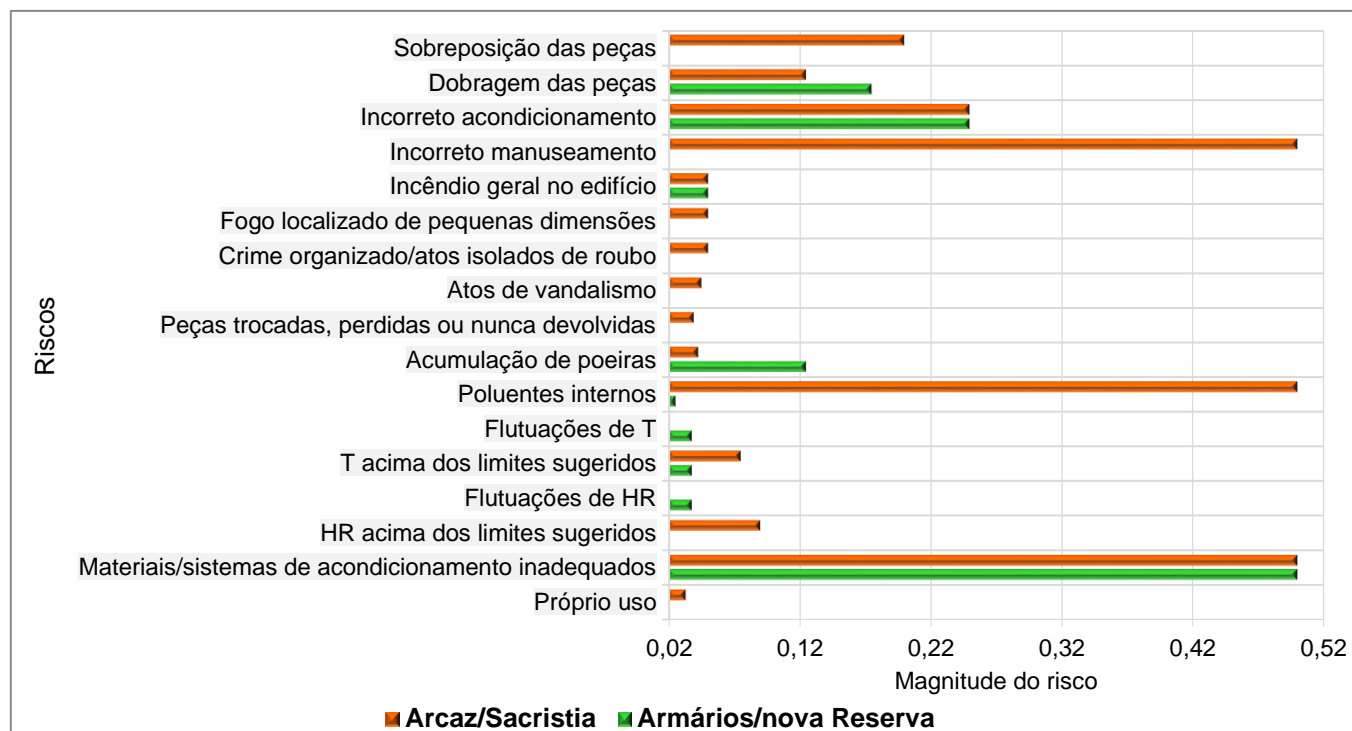


Fig.3: Comparação da magnitude dos riscos específicos para a coleção têxtil no arcaz/Sacristia e nos armários/nova Reserva. Observam-se os 17 riscos considerados mais significativos, por terem valores iguais ou superiores a 0,02 em ambos os espaços. Desses riscos os resultados obtidos em que os valores de magnitude são inferiores a 0,02 não são visíveis.

Em primeira instância pensa-se que a coleção que se encontra no arcaz da Sacristia terá magnitudes de risco maiores por serem peças ainda usadas, podendo por isso gerar outros tipos de riscos, ao invés de uma coleção que já não seja de uso regular, como é o caso da que está acondicionada nos armários da nova Reserva. No entanto, através da identificação dos riscos específicos para a coleção têxtil e do cálculo das magnitudes desses riscos, foi possível verificar que para dois riscos se obteve a mesma magnitude em ambos os espaços, como é o caso do risco de danos por incorreto acondicionamento e risco de danos devido a materiais/sistemas de acondicionamento inadequados ou inexistentes. Este último é o risco mais preocupante nos armários e um dos mais significativos também no arcaz.

Os riscos específicos que apresentam uma diferença significativa entre os dois espaços são: danos consequentes da sobreposição de peças, danos por incorreto manuseamento e danos devido a poluentes internos. Estes são os principais riscos a considerar para o arcaz/Sacristia, mas nulos ou com valores muito baixos no que diz respeito aos armários/nova Reserva.

Em termos gerais conclui-se que a maioria dos riscos apresenta uma magnitude mais elevada no arcaz/Sacristia do que nos armários/nova Reserva, havendo menos riscos para os têxteis neste último espaço. Pode-se assim afirmar que a nova Reserva e os armários são sem dúvida a melhor opção.

### 6.3.Custos/Benefícios

Tendo em conta as propostas de controlo de riscos sugeridas e custos associados, foi realizada uma avaliação de custos/benefícios. Economicamente seria rentável a conservadora do Museu ministrar ações de formação aos funcionários. E para a manutenção dos telhados e caleiras poderá recorrer-se aos empregados da Sé/Museu para fazerem esse controlo. A instalação de câmaras de vigilância e de sistemas automáticos de deteção de fumo, assim como a colocação de um extintor e *sprinklers*, teria um custo aproximado de 1500€ (*Prevalta; Artefacts; Protec Fire Detection*). Quanto aos materiais de acondicionamento, isoladores de gases e sílica-gel para o interior das gavetas (do arcaz e dos armários), no total estes teriam um valor estimado de cerca de 500€ (*Restaurar&Conservar; WBL Fabrics; pH neutro®; Mecalex; Conservation by Design Limited;*



*Professional Plastics; Water Ace; Ambicare*). No caso das armadilhas para rastejantes, embora tenham sido colocadas recentemente, é sempre necessário a sua substituição, sendo os valores de compra de cerca de 10€ para 30 unidades (*Suterra®*). O preço total estimado para a conservação preventiva da coleção têxtil será de 2010€ caso as propostas sejam seguidas.

Pensando-se concretamente na conservação e restauro de paramentaria, os valores são variáveis e dependem tanto dos custos de mão-de-obra como do estado de conservação, dimensão e tipologia das peças. Tomando como referência uma casula ou dalmática, e atendendo que geralmente os tratamentos de conservação e restauro só são pedidos quando as peças já se encontram muito degradadas, pode-se chegar a períodos de trabalho superiores a 1 mês, ou mais, caso se tenha de desmontar total ou parcialmente os têxteis. Adicionando o custo dos materiais usados, muito frequentemente seda natural, que poderá ultrapassar os 50€/metro, a média do restauro de uma peça será cerca de 1500€.

Embora, no imediato, o preço do restauro de uma peça seja mais económico que a aplicação de medidas de conservação preventiva, a longo prazo estas últimas trarão mais benefícios para toda a coleção, sendo que o objetivo é precisamente evitar o restauro. Em alguns casos, os danos podem mesmo ser irreversíveis ou de perda total e acaba por ser fundamental a aplicação destas medidas, que poderão ainda beneficiar um conjunto mais abrangente de peças, com um único investimento. Um exemplo específico é a proteção de uma casula face à deposição de sujidade superficial: se esta se encontrar dentro de uma gaveta apenas se tem de colocar um pano por cima, mas esta medida preventiva vai permitir proteger as restantes peças na mesma gaveta e também face a outros agentes de degradação, como a luz. Assim, uma medida de conservação preventiva será um investimento com maiores benefícios já que pode abranger várias peças e proteger contra diversos riscos, o que não acontece numa medida interventiva.

## 7.CONCLUSÕES

Com esta primeira parte do trabalho foi possível concluir que, em termos gerais, as formas de degradação mais notórias na coleção têxtil, no arcaz da Sacristia e nos armários da nova Reserva, são a sujidade superficial, manchas aderentes, dobras e vincos, lacerações e perda de elementos.

Após a identificação dos riscos específicos e o cálculo da magnitude de cada um, verificou-se que os principais riscos de danos para a coleção têxtil no arcaz/Sacristia devem-se a incorreto manuseamento, à existência de poluentes internos e devido a materiais/sistemas de acondicionamento inadequados. Para os armários/nova Reserva o principal risco de danos é também devido a materiais/sistemas de acondicionamento inadequados ou inexistentes. Esta avaliação de risco permitiu concluir que a nova Reserva e os armários apresentam melhores condições para acondicionar os têxteis, sendo a probabilidade de ocorrência de danos maior na coleção da Sacristia do que na da Reserva.

Para cada risco apresentaram-se propostas de controlo, e tendo em conta os custos/benefícios verificou-se que os custos associados a uma conservação preventiva, embora mais elevados no imediato relativamente aos custos mais baixos de um restauro, acabam por compensar a longo prazo. Esta análise serviu também para se ter conhecimento sobre quais as prioridades de atuação, sendo para já necessário: a colocação de materiais de interface, de acolchoamento e “materiais barreira”; a realização de formações sobre conservação preventiva de têxteis para os padres e trabalhadores da Sé/Museu; e a transferência das peças do arcaz, que se encontram em mau estado de conservação, para os armários da nova Reserva.

Apesar das limitações, o modelo escolhido acaba por ser o mais simples e fácil de utilizar, obtendo-se resultados quantitativos e uma comparação entre locais. Neste caso, permitiu saber quais os riscos que podem ocorrer numa sacristia e levar a que qualquer pessoa, que até não seja da área de conservação e restauro, perceba a importância de uma conservação preventiva e da necessidade de uma análise de risco.



## **PARTE II**

Diagnóstico e intervenção de conservação e restauro em  
duas peças têxteis da coleção

## 1.INTRODUÇÃO

A coleção têxtil do Museu Diocesano de Santarém, detentora de peças de relevante valor, serviu de base para a seleção de dois têxteis litúrgicos. Ambos de demarcada importância histórica, integram, tanto ao nível material, técnico e decorativo, assim como devido às problemáticas associadas à sua conservação, um excelente caso de estudo.

Os dois *panos* selecionados, designados desta forma por não haver um termo mais adequado e por não se conhecer a sua real função, levam a crer que formariam um conjunto, devido à sua semelhança (estética e material). Este pertenceria ao espólio do Primeiro Bispo de Damão, Dom António Pedro da Costa (1840-1900), pela existência do seu brasão das armas de fé em ambas as peças. Pensa-se que os mandou fazer na Índia, durante a sua estadia em Damão, em finais do século XIX e que os trouxe consigo numa das suas viagens a Portugal, ou que os possa ter enviado, pois sabe-se que o fez com algumas peças (Neves, Rêgo, Fernandes, & Ribeiro, 2009).

O *pano* que está em melhores condições (*Pano A*) já esteve exposto, ao contrário do que está em piores condições (*Pano B*) que apenas foi encontrado mais recentemente (2006). Concluída a intervenção ficarão ambos acondicionados na nova Reserva do MDS.

A intervenção de conservação e restauro justificou-se pelo facto das duas peças apresentarem reais necessidades nesse sentido, tendo proporcionado uma maior proximidade às atuais práticas de conservação têxtil. A metodologia adotada, seguidora dos princípios deontológicos da conservação e restauro, passou pelo diagnóstico exaustivo que permitiu delinear um tratamento de limpeza e estabilização na componente têxtil assim como nas áreas com material pictórico e nos elementos metálicos decorativos. O diagnóstico foi complementado por uma análise identificativa dos diversos materiais constituintes de ambos os *panos* cujos resultados reforçam a sua datação e proveniência.

## 2.CONTEXTO HISTÓRICO

As peças em estudo (Tabela 7, no texto) fazem agora parte da coleção do Museu Diocesano de Santarém, mas originalmente terão pertencido a Dom António Pedro da Costa, natural de Santarém, nascido em 1840. Antigo Prior na Paróquia de Salvador de Santarém foi eleito como 1º Bispo de Damão e Arcebispo *ad honorem* de Cranganor, pelo rei Dom Luís I em 1886. Em 1887, parte para Bombaim e depois para Damão, ficando na Índia até 1892 quando regressa para Portugal e é condecorado com a Grã-cruz e Comenda da Ordem de Nossa Senhora da Conceição de Vila Viçosa. Acaba por falecer na sua casa em 1900. Um homem que se preocupou com a conservação dos edifícios em Santarém e Damão e com o seu próprio património, parte dele deixado em testamento às várias paróquias da cidade de Santarém principalmente aquelas com quem manteve relação, sendo bastante cobiçado em termos de exposições nacionais por ser tão vasto e rico (Ferreira, et al., 2008; Neves, Rêgo, Fernandes, & Ribeiro, 2009).

Estas duas peças (Tabela 7, no texto), que se julga terem sido concebidas em Damão no final do séc. XIX, têm como material principal a seda e são decoradas com pintura a óleo e ornamentos metálicos. O *Pano A* esteve exposto no Mosteiro de São Vicente de Fora durante as comemorações do “Encontro de Culturas – Oito séculos de missão portuguesa”, entre julho e dezembro de 1994 (Guedes, 1994; Ferreira, et al., 2008; Neves, Rêgo, Fernandes, & Ribeiro, 2009). O *Pano B* foi descoberto em 2006 e encontrava-se pregado no interior de um sacrário (Fig.4 no texto), estando a ser utilizado como véu de sacrário (Ferreira, et al., 2008).



Fig.4: Sacrário onde estava pregado o *Pano B*.

### 3.DESCRICÃO

#### 3.1.Descrição Geral

Tabela 6: Caracterização geral das duas peças em estudo.

<b>Categoria</b>	Têxtil.
<b>Sub-Categoria</b>	Paramentaria.
<b>Denominação</b>	<i>Panos</i> de D. António Pedro da Costa – Primeiro Bispo de Damão.
<b>Origem das Peças</b>	Damão, Índia.
<b>Datação</b>	Século XIX (finais).
<b>Nº de Inventário</b>	Peça A – DS/IP.0214/1.tex Peça B – DS/IP.0214/2.tex
<b>Localização</b>	Anterior: Sacristia da Sé de Santarém. Futura: Reserva do Museu Diocesano de Santarém.
<b>Proprietário</b>	Diocese de Santarém.

##### 3.1.1.Função Original/Atual

Os dois *panos* suscitam bastante curiosidade acerca da função para o qual foram concebidos. Sabe-se que são dois têxteis eclesiásticos relacionados com o tema da Eucaristia, provavelmente alvo de reaproveitamento no qual poderão ter sofrido algumas alterações. O forro poderá já não ser o original, pois as análises revelaram uma fibra artificial, que contrasta com a origem natural das restantes fibras, mais comum de encontrar em peças de paramentaria do século XIX (ver capítulo 3.3. no texto, pág.20). Como tal, foram consideradas duas hipóteses, tendo em conta o seu tema decorativo e o formato (ver capítulo 3.2. no texto, pág.19). A primeira passa por terem sido concebidos originalmente para serem utilizados como véus de sacrário/conopeus (ver exemplo no Anexo IX, Fig.31), isto porque o *Pano* B foi encontrado num sacrário a cumprir essa função. A outra hipótese consiste na sua utilização como véu de píxide, tendo-se verificado a existência de véus de píxide compostos por quatro partes/lados de formato semelhante ao dos *panos* em estudo (ver exemplo no Anexo IX, Fig.32 e Fig.33). As outras duas partes em falta podem ter-se perdido, ou mesmo não conter qualquer decoração, mas esta parece ser a função mais provável. Após cumprida a sua função inicial, não se descarta ainda a possibilidade de terem sido utilizados como panos decorativos em celebrações Eucarísticas, já que cada um apresenta no verso, junto ao topo, uma presilha para suspensão.

#### 3.2.Descrição Formal e Decorativa

##### 3.2.1.Formato e composição

Os *panos*, de orientação vertical e formato trapezoidal, com cantos superiores recortados e dimensões idênticas (Tabela 7, no texto), são compostos por um tecido base, uma entretela e um forro. Ambos rematados inferiormente por uma franja dourada e decorados similarmemente com elementos metálicos dourados na frente. A decoração pintada, de localização idêntica nos dois *panos*, é diferente, mas remete para o mesmo tema.

Tabela 7: Dimensões máximas dos dois *panos* (cm).

<i>Pano</i> A	<i>Pano</i> B
	
18,5	19
32,5	32

### 3.2.2.Decoração

A decoração em elementos metálicos dourados afigura-se, no topo de cada *pano*, nas armas de fé do 1º Bispo de Damão, onde o brasão com uma coroa, uma mitra e um báculo, tendo à volta um galero de 20 borlas (10 de cada lado), assim como a cruz arquiépiscopal (dupla), remete para a pertença a um arcebispo (Santos, 2010). Comparando as duas peças, o brasão das armas de fé que se observa no segundo *pano*, aparece como “espelho” do primeiro, pois a mitra e o báculo apresentam-se simétricos (ver Anexo X, Fig.34 e Fig.35). Nas zonas laterais corre ainda uma tarja, delimitada por filete/cordão (fio fino) e preenchida por um pânpano de cada lado. O limite inferior de ambos os *panos* é rematado por uma franja com cairel .

A representação pictórica encontra-se na cartela central (fazendo parte do brasão do Bispo) e também ao centro de cada *pano* (ver Anexo X, Fig.34 à Fig.37). Na cartela do *Pano A*, do lado direito, está representada a cruz de Cristo e uma espiga, que lembra o corpo de Cristo e o seu sacrifício. Com uma linha vertical a separar, observa-se do lado esquerdo dessa cartela, um torreão, que pode remeter para o facto de naquela época a Diocese de Damão ser gerida pelo padroado real português (Martins, s.d.). Ainda por baixo desse torreão estão representadas seis costelas, muito provavelmente devido ao sobrenome do Bispo, António Pedro da Costa, isto porque “Costa” remetia para a ideia de costela e algumas literaturas referentes às famílias Costa usavam esta relação com a palavra (Geneall, s.d.). Toda esta representação, anteriormente descrita, é a mais



Fig.5: Pormenor de um documento oficial do 1º Bispo de Damão com a representação do brasão.

comum encontrada no brasão de D. António Pedro da Costa (Fig.5 no texto). No entanto, normalmente esta iconografia aparece ao contrário, ou seja, a cruz e a espiga do lado esquerdo e o torreão do lado direito (Neves, Rêgo, Fernandes, & Ribeiro, 2009), sendo possivelmente uma incorreção aquando da passagem do desenho para a peça. Quanto à cartela central do *Pano B*, pode-se observar um cacho de uvas e parras, à semelhança da decoração com os elementos metálicos, que representam o vinho, aludindo para o sangue de Cristo (Aldazábal, s.d.). Ao centro, na base do *Pano A*, há também uma alusão ao corpo e sangue de Cristo relacionado com a Eucaristia - uma cruz transversalmente colocada sobre uma parreira e duas espigas. Já no *Pano B* encontra-se um cálice com hóstia raiada, espigas e pânpanos, e ainda pintadas as siglas JHS (um cristograma do cristianismo ocidental, por vezes também aparecendo como IHS), do latim *Jesus Hominem Salvator*, significando em português Jesus Salvador dos Homens (Christogram, 2013).

### 3.3.Descrição Técnica e Material

A descrição técnica e material revelou tratarem-se de dois *panos* bastante ricos em diversidade decorativa e material (Tabela 8, no texto). Para além da observação técnica com lupa binocular e lupa contafios, a identificação material passou por uma abordagem multi-analítica, recorrendo nomeadamente à Microscopia Ótica e à Micro-Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR), para a caracterização das fibras e do ligante dos pigmentos (com o FTIR); à Micro-Espectrometria de Fluorescência de Raios-X Dispersiva de Energias (EDXRF), para a identificação dos elementos metálicos/ligas e material pictórico; e à Micro-Espectroscopia de Raman (Raman), para o estudo mais aprofundado dos pigmentos existentes nas duas peças. Os mapeamentos das análises realizadas encontram-se no Anexo XI, Fig.38 à Fig.41. Os resultados obtidos ajudaram a reforçar a datação inicialmente pensada (século XIX) e a proveniência dos *panos* (Índia), já que os materiais identificados podem perfeitamente enquadrar-se nesse contexto (ver apresentação e discussão de resultados das análises no Anexo XII).



Tabela 8: Materiais e Técnicas usadas nos dois *panos*.

	Função/Decoração	Técnica(s)	Materiais	Cor
Têxtil	Tecido base	Cetim.	Teias: seda; Tramas: algodão.	Creme
	Entretela	Tafetá (24 teias x 24 tramas cm <sup>2</sup> ).	Fibra da família do rami ou cânhamo.	Branco
	Forro	Tecelagem derivada da sarja, com efeito visual em ziguezague (18 teias x 24 tramas cm <sup>2</sup> ).	Fibra artificial derivada da celulose: acetato de celulose.	Creme/ acinzentado
Elementos metálicos	Franja	Franja de canutilhos de secção plana unida a cairel, com fio têxtil.	Canutilhos: liga de Cu/Zn; Fio de união canutilhos/cairel: algodão.	Dourado Laranja
	Cairel da franja	Cairel tecido com teias de lâmina e fio laminado de metal e tramas de fio têxtil, fixo à peça com fio têxtil e ponto de luva.	Lâmina e fio laminado: liga de Cu/Zn; Alma do fio laminado: seda; Tramas: algodão; Fio fixação à peça: seda.	Dourado Amarelo Laranja Amarelo
	Brasão	Bordado direto; ponto de ouro (com fio de seda em tom amarelado).	Lâmina, fio laminado e canutilhos: liga de Ag/Cu com banho de Au/Cu ou só Au; Alma do fio laminado: seda; Fios de fixação do bordado: seda.	Dourado  Amarela Amarela
	Filete/Cordão	Bordado direto; pontos de ouro (canutilhos e fio laminado de metal).	Canutilhos de secção semi-redonda: liga Ag/Cu com banho de Au/Cu ou só Au; Fios de fixação do bordado: seda.	Dourado  Amarelo
	Pâmpano	Bordado direto; ponto de ouro (canutilhos, fios laminados e lantejoulas em forma de campânula).	Lantejoulas, canutilhos e fio laminado: liga de Ag/Cu com banho de Au/Cu ou só Au; Fios de fixação do bordado: seda; Fios de enchimento das lantejoulas: seda.	Dourado  Amarelo Amarelo
Pintura	Cartela e centro do <i>Pano B</i>	Pintura à mão, a óleo.	Pigmento branco: Branco de Zinco; Pigmento amarelo: Amarelo de Crómio; Pigmento azul/esverdeado: Azul da Prússia com Crómio; Pigmento roxo: Violeta de Cobalto.	Branco Amarelo Azul esverdeado  Roxo
Outros	Desenho subjacente	Desenho sob o bordado metálico e a pintura.	Carvão/grafite.	Cinzentos
	Costuras	Costuras de união do forro, entretela e cetim: à máquina. Fecho de abertura do lado direito: costura à mão.	Fio têxtil.  Fio têxtil.	Branco  Cor-de-rosa

## 4. ESTADO DE CONSERVAÇÃO

### 4.1. Diagnóstico

Em geral, os *panos* apresentam um estado de conservação entre o razoável e o mau, com maiores evidências de degradação no *Pano B* que no *Pano A* (ver mapeamentos no Anexo XIII, Fig.61 à Fig.64). Uma avaliação pormenorizada permitiu observar diferentes formas de degradação nas peças, tais como:

- Sujidade superficial (ver Anexo XIV, Fig.65), sobretudo na forma de particulado sólido; e sujidade aderente, essencialmente na forma de manchas de ferrugem e de humidade, potenciadas pela exposição dos *panos* a condições inadequadas, sujeitas a agentes externos, como a água, e ao uso de pregos para a sua fixação, não descurando o manuseamento inadequado muito frequente aquando da sua utilização.

- Alteração cromática do tecido (ver Anexo XIV, Fig.66), tornando-se mais amarelado pela ação da luz, devido à degradação fotoquímica das fibras, que no caso da seda, se traduz na oxidação dos aminoácidos e causa a formação de grupos cromóforos (Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007). Esta alteração é potenciada também pela sujidade que, aliada a HR e T incorretas, provocou o seu escurecimento.

- Perda de material têxtil (ver Anexo XIV, Fig.66 e Fig.69), na forma de abrasão, lacunas e lacerações, mais observáveis no perímetro das peças, nas áreas de pintura, e nos forros. O uso das peças e a sua fixação inadequada com pregos ditou a maior parte das perdas. Contudo, sendo higroscópicas, as fibras reagem às oscilações de HR e T de modo diferenciado dos elementos metálicos e da pintura, o que pode também conduzir a zonas de rutura (Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007).

- Deformações estruturais (ver Anexo XIV, Fig.65 e Fig.67), como enrugamentos e vincos tanto na

frente como no verso dos *panos*, podendo dever-se a um acondicionamento deficiente, ao uso, mas também possivelmente ao contacto direto com a entretela e, consequentemente, com o avesso irregular do bordado.

- Perda de pontos de fixação do têxtil (ver Anexo XIV, Fig.68), na costura lateral do lado direito de cada *pano*, e dos pontos de fixação do bordado, causando o seu destacamento, sobretudo nas áreas de extremidade, como por exemplo, nos canutilhos das vides.

- Perda de elementos do bordado (ver Anexo XIV, Fig.66) sobretudo de lantejoulas e canutilhos provavelmente devido ao seu uso, que provocou a quebra dos fios de fixação. Destaca-se ainda a lacuna de quase metade dos canutilhos da franja do *Pano B*.

- Ligeira oxidação dos elementos metálicos (ver Anexo XIV, Fig.67 e Fig.69) em ambas as franjas, mais evidenciada no *Pano B*, provavelmente devido a poluentes/contaminantes e a uma menor qualidade da liga metálica (como foi referido, a franja é composta por liga de Cu/Zn).

- Destacamento e perda de camada pictórica (ver Anexo XIV, Fig.68) que conduz à perda de leitura decorativa na frente dos *panos*. À semelhança da perda de material têxtil, coincidente em grande parte com esta degradação, as flutuações de HR e T levam à contração e distensão das fibras, originando o destacamento da camada pictórica (Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007).

Além destas formas de degradação, no *Pano B* é ainda possível observar-se um prego agarrado a um dos canutilhos da franja, provavelmente utilizado para pregar o *pano* ao sacrário (ver Anexo XIV, Fig.69).

#### 4.2.Avaliação do estado de conservação

A avaliação e cotação das formas de degradação em cada *pano* (ver Anexo XV, Tabela 12), permitiu concluir que o *Pano B* se encontra em piores condições que o *Pano A*, apresentando degradações mais acentuadas, tanto na parte da frente (com um valor médio de 3,33) como no verso (valor médio de 2,75). Pode-se também concluir que as formas de degradação mais evidenciadas na frente do *Pano A* são lacerações, aberturas e perfurações, assim como a perda de elementos do bordado, deformações estruturais, e o destacamento e perda de camada pictórica. No verso do *Pano A*, as degradações mais significativas são lacunas, manchas de sujidade aderente e deformações estruturais. Quanto à parte da frente do *Pano B* as degradações mais notórias são a perda de material têxtil, lacerações, aberturas e perfurações, bem como a perda de elementos do bordado, deformações estruturais e elementos metálicos em destacamento. No verso do *Pano B*, as lacunas, as manchas de humidade e ferrugem, as manchas de sujidade aderente, as lacerações, aberturas e perfurações e as deformações estruturais, são as formas de degradação mais acentuadas. Em termos gerais, a média dos dois *panos*, destaca que as formas de degradação mais evidenciadas em ambos são manchas de sujidade aderente (3,50), lacerações, abrasão e perfurações (4,25), e, não menos significativas, as deformações estruturais (4,25). Desta forma, justifica-se uma intervenção de conservação e restauro em ambas as peças, sobretudo no *Pano B*, de modo a estabilizar as mesmas.

### 5.PROPOSTA DE TRATAMENTO

#### 5.1.Objetivos e limitações da intervenção

A intervenção de conservação e restauro nos dois *panos* tem como objetivo a sua conservação para efeitos expositivos em museu e para o acondicionamento na nova Reserva do MDS.

Os princípios deontológicos da conservação e restauro, que passam pela intervenção mínima em que os materiais utilizados devem ser reversíveis e compatíveis com a natureza físico-química do objeto em questão e, ao mesmo tempo, reconhecíveis do original, com o intuito de respeitar sempre a sua história, estética e integridade física (Brandi, 2006), são basilares na intervenção proposta.

Na busca do compromisso de até onde se pode ou justifica ir, devem considerar-se algumas limitações dos *panos*, derivadas sobretudo da sua técnica de execução: a inacessibilidade ao avesso do cetim, devido



ao bordado direto ser feito simultaneamente ao cetim e à entretela; e à existência de pontos de costura à máquina para fixação do forro, que embora podendo não ser originais, em caso de perda seria impossível replicar. Estas limitações impossibilitam a limpeza por via mecânica do interior das peças; assim como a limpeza por via húmida dos forros; a limpeza dos elementos metálicos, que pode colocar em risco as fibras têxteis adjacentes, e a impossibilidade de acesso aos avessos para colocação de tecidos de suporte para estabilização. Posto isto, foi possível concluir que a tomada de decisão não é uma tarefa fácil e por isso qualquer passo no decorrer de uma intervenção deve ser previamente ponderado e muito bem justificado.

## 5.2. Proposta de intervenção para os dois *panos*

A intervenção proposta visa a estabilização estrutural dos *panos*, que trará consequentes benefícios a nível estético. Atendendo às limitações técnicas, e ao facto de as formas de degradação presentes não justificarem um processo mais intrusivo, privilegiou-se a não desmontagem de qualquer elemento dos *panos*, respeitando ao máximo a sua atual autenticidade. Assim, propõe-se essencialmente uma limpeza por via mecânica de todos os elementos acessíveis; limpeza localizada, por via húmida, do forro do *Pano B*; limpeza pontual da franja; consolidação por ponto de agulha e suportes parciais em tecido, bem como a fixação de elementos metálicos em destacamento; e planificação de vincos e enrugamentos existentes nas duas peças.

## 6. PROCESSO DE INTERVENÇÃO

Para futura referência, toda a intervenção foi devidamente documentada e registada (ver mapeamento das intervenções realizadas no Anexo XVI, Fig. 70 à Fig.73).

### 6.1. Limpeza

#### 6.1.1. Tecido

A intervenção de conservação e restauro, iniciou-se com uma limpeza total por via mecânica da parte da frente de ambas as peças. Recorreu-se a pinceis suaves (para melhor acesso a detalhes do bordado) e aspirador com micro-ponteira (com potência controlada e a utilização adicional de filtros de pano-cru que, além de reduzirem a potência, ajudaram também a monitorizar a sujidade removida). A franja e o forro de cada *pano*, por apresentarem uma maior resistência, foram limpos com o mesmo aspirador, mas utilizando um bastidor em tule para proteção da superfície. Esta limpeza total permitiu remover grande parte da sujidade superficial/particulado que era evidente em ambas as peças e o resultado foi confirmado por análise colorimétrica, verificando-se as melhorias mais consideráveis nos valores de luminosidade, que chegaram aos  $+(6,76) L^*$  (ver resultados no Anexo XVII, Tabela 13). Contudo, no forro do *Pano B*, só a limpeza mecânica não foi suficiente e considerou-se necessário realizar uma limpeza pontual por via húmida de modo a conseguir remover alguma da sujidade prejudicial que ainda era possível observar. Para essa finalidade acedeu-se ao interior do forro através de uma lacuna e colocaram-se pedaços de papel mata-borrão no seu interior. Utilizando cotonetes humedecidos com água destilada, fez-se alguma pressão no forro e devido à absorção da água pelo papel, foi possível remover o excesso de sujidade. Como auxiliar foi utilizado um secador suave, com ar frio, para ajudar a secar mais facilmente de modo a minimizar contrações e distensões acentuadas das fibras (Landi, 1998). Esta opção deveu-se ao facto de a água ser capaz de dissolver a maioria dos produtos de deterioração amarelos e acidificados das fibras naturais. Além disso, também atua como plastificante para os polímeros das fibras, melhorando assim a flexibilidade e suavidade do têxtil (Tímar-Balázs & Eastop, 1998). Desta forma foi possível atenuar a maioria das manchas de sujidade existentes no forro, não sendo necessário imergir a peça totalmente em água nem descoser o forro.

Quanto às manchas mais aderentes ponderou-se o recurso à limpeza por via química, no entanto, tendo em conta os princípios deontológicos, o tipo de peças e a sua finalidade, achou-se que a decisão mais indicada seria não intervir, sob pena de se vir a sofrer danos maiores face aos benefícios a obter.

### 6.1.2.Elementos metálicos

Nos canutilhos da franja após limpeza por via mecânica, considerou-se necessária a limpeza pontual por via química, recorrendo-se a pequenos cotonetes humedecidos numa solução de água/etanol (1:1) e papel mata-borrão por baixo para absorver os resíduos libertados na limpeza. Apesar de com apenas um pouco de água se conseguir remover facilmente grande parte da sujidade (Landi, 1998) achou-se mais indicado utilizar também etanol para ajudar na secagem e remover sujidades de natureza gordurosa. Assim foi possível ir-se registando a remoção da sujidade enquanto ia passando para o papel.

No cairel da franja de cada peça, e nos restantes elementos metálicos, sobretudo nas lantejoulas e no fio laminado de metal realizou-se também uma limpeza pontual por via química muito superficial. Para esta limpeza recorreu-se a pequenos cotonetes humedecidos na mesma solução de água/etanol (1:1), conseguindo-se alguma remoção de poeiras.

### 6.1.3.Pintura

Nas áreas de pintura das duas peças foi feita uma limpeza por via húmida, pontual e muito superficial, recorrendo-se apenas à utilização de pequenos cotonetes humedecidos em água destilada, nas áreas mais resistentes, para retirar as manchas de sujidade mais acentuadas.

## 6.2.Humidificação

Nos locais com vincos e enrugamentos, foi necessário proceder a uma planificação. Para isso foi utilizado um humidificador ultrassónico de vapor de água fria, de forma a humedecer os *panos* nesses locais exatos, com o auxílio de alfinetes entomológicos e pequenos pesos para fazerem pressão e ajudarem a reduzir o tensionamento dos dois *panos*. A água elimina vincos e enrugamentos por relaxar a tensão das fibras e permite uma possível recuperação das suas dimensões originais (Tímar-Balázszy & Eastop, 1998). Devendo-se ter um extremo cuidado no caso de peças com corantes, por perigo de tingimento (casos em que devem ser feitos testes prévios de solubilidade).

## 6.3.Consolidação/Estabilização

### 6.3.1.Pintura

Neste caso de estudo verificou-se ser necessário consolidar as áreas com pintura em destaque, por não ser possível fazer a intervenção na parte do tecido nem manusear as peças, sem se perder camada pictórica. Quatro consolidantes comumente utilizados em conservação - *Beva*® 371, *Paraloid*™ B-72, *Lascaux* P550 e *Aquazo*® (50, 200, 500) - foram testados numa amostra de seda semelhante ao tecido original dos *panos*. Dos testes concluiu-se que o *Aquazo*® foi o consolidante que apresentou melhores resultados, por não deixar mancha, não descolorar e não alterar o brilho no tecido. A fim de garantir a adequabilidade do *Aquazo*®, relativamente à sua compatibilidade e estabilidade, fez-se uma revisão da literatura.

O *Aquazo*® [(C<sub>5</sub>H<sub>9</sub>NO)<sub>n</sub>], poli-(2-etilo-2-oxazolina) ou PEOX (Fig.6 no texto), é um polímero termoplástico, uma amida terciária não iónica formada pela polimerização por abertura do anel catiónico (Wolbers, McGinn, & Duerbeck, 1994; Orsini, Nasa, Modugno, & Colombini, 2013; Cataldi, Deflorian, & Pegoretti, 2015). Esta resina sintética é solúvel em água, álcoois, como o etanol ou o isopropanol, e acetonas. O seu estudo científico começou nos anos 80 e a partir dos anos 90 passa a ser aplicada como adesivo em vidro e como consolidante em madeira, pintura e têxteis (Lechuga, 2011; Bosetti, 2012; Orsini, Nasa, Modugno, & Colombini, 2013; Pelosi, Falletta, De Dominicis, & Baraldi, 2013).

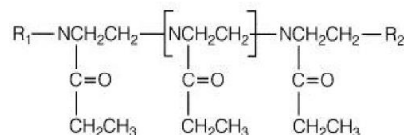


Fig.6: Estrutura química do *Aquazo*®

Segundo diversos estudos, este consolidante apresenta várias qualidades e por esse motivo tem vindo a ser cada vez mais utilizado em conservação e restauro. As suas principais características são a reversibilidade, não toxicidade, compatibilidade com os outros materiais de conservação, estabilidade térmica

e sob condições artificiais de envelhecimento – não se verificando alterações cromáticas, de pH e reportando-se a tendência do polímero para a ocorrência da despolimerização em vez de uma reticulação (Wolbers, McGinn, & Duerbeck, 1994; Arslanoglu, 2004; Lechuga, 2011; Bosetti, 2012; Ebert, Singer, & Grimaldi, 2012; Orsini, Nasa, Modugno, & Colombini, 2013). A desvantagem que lhe é atribuída refere-se à sua sensibilidade a uma HR muito elevada, porque acima dos 84% diminuí o seu poder adesivo (Arslanoglu & Tallent, 2003; Cataldi, Deflorian, & Pegoretti, 2015). Considerando as vantagens e desvantagem, achou-se indicado a sua utilização pois a nova Reserva do MDS, onde são acondicionados os têxteis, tem a HR controlada, abaixo dos 65% (ver Anexo VIII, Fig. 30). Quanto ao peso molecular, entre o *Aquazo*® 50, 200 ou 500, optou-se pelo *Aquazo*® 200 (2g) e para a sua dissolução a escolha recaiu sobre o *isopropanol* (20ml), por ser a solução que se impregnava mais facilmente nas fibras sem secar demasiadamente rápido e a mais recomendada na literatura para utilização em têxteis (Lechuga, 2011; Pelosi, Falletta, De Dominicis, & Baraldi, 2013). A aplicação deste adesivo não só permitiu consolidar as áreas de pintura como ajudou a estabilizar as fibras.

No que diz respeito a uma consolidação, o princípio da reversibilidade tem sido posto em causa por se tratar de uma operação que é em si mesma irreversível. A ética da conservação considera hoje como princípio fundamental da consolidação a compatibilidade e, portanto, a possibilidade de re-tratamento (Stoner & Rushfield, 2012). Neste caso, achou-se imprescindível a ação de consolidação da pintura porque permitiria coser/aplicar pontos nas zonas de lacerações no tecido e manusear as peças, evitando perder mais camada pictórica. A opção *Aquazo*® obriga a ter em atenção as condições futuras de acondicionamento e ambientais onde os *panos* vão permanecer, as quais não deverão exceder os 75% de HR (Arslanoglu & Tallent, 2003).

#### 6.3.2. Tecido

Para a consolidação das lacerações de maiores dimensões que se encontram no tecido, na zona de pintura, ao centro, na parte da frente de ambas as peças, utilizaram-se suportes parciais em tafetá de seda pongé de cor creme, introduzidos e posicionados por essas lacerações já existentes. Seguiu-se o alinhamento dos fios da trama na zona da laceração e a execução do ponto de Bolonha com fio simples de seda natural cor de marfim, sem nunca perfurar a pintura. Optou-se por este ponto porque é o que consegue fixar melhor usando o menor número de pontos e perfurações no tecido, e o fio e tecido de seda devido à sua compatibilidade física e química (Tímar-Balázszy & Eastop, 1998) com o material das peças. No caso das restantes lacerações foi feito o ponto de Bolonha sem um novo suporte por não haver forma de o colocar, utilizando-se então a entretela já existente como suporte auxiliar (sem ter de se descoser o forro). Pontualmente foi possível introduzir pequenos suportes de seda pongé, aproveitando as lacerações pela frente. Neste caso concreto a entretela acabou por ser utilizada como suporte principal dos pontos e o novo tecido de seda teve como função dar um melhor acabamento sendo que a cor deste é semelhante à original.

No forro do *Pano B*, para a estabilização da grande lacuna foi feito um tingimento no tecido de seda pongé a utilizar com novo suporte, recorrendo-se a um corante sintético (*Dylon* n.º 8 – *ivory black*). Aquando da consolidação, foram utilizados três tipos de pontos: ponto pé de galo na zona mais irregular da lacuna e por não existirem lacerações (parte de cima); ponto de Bolonha nas zonas de lacerações da lacuna; e ponto espinha por haver uma área pequena para fixar. Optou-se por esta abordagem para que se conseguisse estabilizar fisicamente a peça e também tentar dar uma aparência semelhante ao original.

#### 6.3.3. Elementos metálicos

Para a consolidação/estabilização dos elementos metálicos decorativos do bordado, em ambos os *panos*, foi feita uma fixação dos que tinham sido destacados ou que se encontravam em destacamento através da utilização de um ponto de fixação e fio duplo de seda natural de cor amarela. Será de referir que no caso específico das lantejoulas que estavam bastante fragilizadas e que se destacaram no decorrer da

intervenção, foi necessário a sua estabilização através de um fio duplo de seda natural de cor amarela e no caso das que tinham canutilhos, estes foram também fixos sobre as lantejoulas (seguindo a técnica do bordado). Nas que não tinham canutilhos, foram dados vários nós em fio de seda, para ajudar a fixar.

A seleção de fios e tecidos de seda para consolidação justifica-se pela compatibilidade com o material original, e porque no seu processo de degradação não produz substâncias nocivas que prejudiquem o têxtil original. Isto leva a que seja considerada o material de eleição para a consolidação de fibras animais e vegetais, não contribuindo para a passagem de acidez (Landi, 1998).

## 7. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

### 7.1. *Pano A*



Fig.7: Frente do *Pano A* com fotografia antes (à esquerda) e depois da intervenção (à direita).



Fig.8: Verso do *Pano A* com fotografia antes (à esquerda) e depois da intervenção (à direita).

As melhorias no *Pano A* verificam-se sobretudo na frente (Fig.7 no texto), na área com pintura, onde os danos eram mais consideráveis, tendo-se conseguido uma melhor leitura com a estabilização da camada pictórica e do cetim. Salienta-se ainda a atenuação do vinco no canto direito e a fixação de lantejoulas e elementos metálicos em destaque. No verso (Fig.8 no texto), as melhorias assentam sobretudo na colmatação das lacunas.

### 7.2. *Pano B*



Fig.9: Frente do *Pano B* com fotografia antes (à esquerda) e depois da intervenção (à direita).



Fig.10: Verso do *Pano B* com fotografia antes (à esquerda) e depois da intervenção (à direita).



No *Pano B* verificam-se grandes melhorias tanto na frente como no verso. Na frente (Fig.9 no texto) é possível observar a planificação nas zonas com maior enrugamento assim como a atenuação de alguns vincos. Isto fez com que a peça recuperasse o seu formato. Observa-se também que as lacerações no topo e na área de pintura estão agora consolidadas, contribuindo para um considerável melhoramento na leitura. A pintura também está mais estável e os elementos metálicos, com destaque para o fio metálico na zona da cartela que se encontrava em destacamento, estão agora fixos. Ao nível de limpeza, o *pano* está ligeiramente mais claro na frente, mas é no verso (Fig.10 no texto) que a diferença é mais notória, verificando-se de facto a remoção quase completa das manchas de humidade mais aderentes e a consolidação das pequenas perfurações e lacerações. A lacuna que existia no verso também se encontra estabilizada com a inserção do novo tecido perfeitamente adaptado, dando assim uma nova integridade à peça.

As imagens de pormenor no Anexo XVIII, Fig. 74 à Fig.77, demonstram com mais detalhe as diferenças entre o antes e o depois da intervenção em ambos os *panos*.

## 8.CONCLUSÕES

O estudo efetuado na primeira parte do trabalho, à coleção têxtil do MDS, permitiu selecionar dois *panos* pertencentes ao espólio do 1º Bispo de Damão para serem diagnosticados e intervencionados. Esta escolha teve por base a importância histórica das peças e as problemáticas associadas à sua conservação.

A intervenção justificou-se pelo mau estado de conservação em que as peças se encontravam, sendo que as principais formas de degradação observadas, em termos gerais para os dois *panos*, foram: sujidade superficial, deformações estruturais, lacerações, perda de elementos do bordado e lacunas. Esta teve por base os princípios deontológicos da conservação e restauro, recorrendo-se a uma intervenção mínima e técnicas e materiais compatíveis com os originais e reversíveis, de forma a estabilizar os *panos*.

Assim, foi feita uma limpeza geral, uma humedificação das áreas com vincos e dobras e ainda uma consolidação dos locais que se encontravam com lacerações e lacunas. Terminada a intervenção verificaram-se melhorias notórias em ambos os *panos*, em particular no *Pano B*.

Para a função original dos *panos* colocam-se duas hipóteses: dois véus de sacrário ou um véu de píxide, sendo esta última a mais provável. Com o recurso às diferentes técnicas de métodos de exame e análise, tais como Microscopia Ótica, FTIR, EDXRF e Raman foi possível a identificação dos materiais constituintes de ambas as peças que ajudaram a corroborar a datação e o local de produção que inicialmente se pensava. Podendo-se então concluir que há uma forte probabilidade de os dois *panos* serem datados de finais do século XIX e originalmente produzidos na Índia.

Esta segunda parte permitiu assim um estudo aprofundado das duas peças e ter conhecimento das principais formas de degradação existentes em têxteis litúrgicos, bem como a utilização de diversos métodos de exame e análise e uma maior proximidade com o restauro e conservação de peças têxteis.

## BIBLIOGRAFIA

Alarcão, T., & Pereira, T. P. (2000). *Normas de Inventário - Têxteis. Artes Plásticas e Artes Decorativas* (2ª ed.). Lisboa: Instituto Português de Museus.

Aldazábal, J. (s.d.). *Dicionário Elementar de Liturgia*. (Paulinas) Obtido em 15 de Janeiro de 2015, de [http://www.portal.ecclesia.pt/ecclesiaout/liturgia/liturgia\\_site/dicionario/](http://www.portal.ecclesia.pt/ecclesiaout/liturgia/liturgia_site/dicionario/)

Armindo, E. (2006). *Análise, Caracterização e Conservação - Têxteis*. Tese de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Conservação e Restauro, Monte da Caparica.

Arslanoglu, J. (2004). Aquazol as Used in Conservation Practice. *WAAC Newsletter*, 26(1), pp. 10-15.

Arslanoglu, J., & Tallent, C. (2003). Evaluation of the Use of Aquazol as an Adhesive in Paintings Conservation. *WAAC Newsletter*, 25(2), pp. 12-18.

- Ashley-Smith, J. (1999). *Risk Assessment for Object Conservation*. Oxford: Butterworth-Heinemann Press.
- Ashley-Smith, J. (2001). Practical uses of risk analysis. *The Paper Conservator*, 25, 59-63.
- Avaliação Nacional de Risco*. (Abril de 2014). Obtido em 22 de Dezembro de 2014, de <http://www.prociv.pt/RiscosVulnerabilidades/Documents/Avalia%C3%A7%C3%A3o%20Nacional%20de%20Risco.pdf>
- Baril, P. (2013). Automatic Sprinkler Systems for Museums - CCI Notes 2/8. *Canadian Conservation Institute*.
- Boersma, F., Brokerhof, A. W., Berg, S. v., & Tegelaers, J. (2007). *Unravelling Textiles - A Handbook for the Preservation of Textile Collections*. London: Archetype Publications Ltd.
- Bosetti, E. (2012). A comparative study of the use of Aquazol in paintings conservation. *e-conservation*(No.24), pp. 72-87.
- Brandi, C. (2006). *Teoria do restauro*. (C. Prats, & e. al., Trans.) Alfragide: Orion.
- Bratasz, L., Henderson, J., Dai, S., Johnsen, J., Dillon, C., Lindsay, W., . . . Kilian, R. (2013). Climate for Collections, Standards and Uncertainties 2013. Em J. Ashley-Smith, A. Burmester, & M. Eibl (Ed.), *Postprints of the Munich Climate Conference (7 to 9 November 2012)*. Munich: Archetype Publications Ltd.
- Brokerhof, A. W. (2007). Towards risk-based decision making: some personal reflections. Em R. Varoli-Piazza (Ed.), *Sharing Conservation Decisions - ICCROM* (J. Reifsnnyder, & D. Giddings, Trans., pp. 130-133). Roma, Itália: OGRARO.
- Castro-Caldas, L. (2006). *Paço Real de Santarém / Colégio de Nossa Senhora da Conceição / Seminário de Santarém / Catedral de Santarém / Sé de Santarém*. Obtido em 17 de Janeiro de 2015, de Sistema de Informação para o Património Arquitectónico, Forte de Sacavém (SIPA): [http://www.monumentos.pt/Site/APP\\_PagesUser/SIPA.aspx?id=10134](http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=10134)
- Cataldi, A., Deflorian, F., & Pegoretti, A. (2015). Poly 2-ethyl-2-oxazoline/microcrystalline cellulose composites for cultural heritage conservation: Mechanical characterization in dry and wet state and application as lining adhesives of canvas. *International Journal of Adhesion & Adhesives*, 92-100.
- CCI Notes - Agents of Deterioration. (s.d.). Obtido em 06 de Janeiro de 2014, de Canadian Conservation Institute: <https://www.cci-icc.gc.ca/resources-ressources/agentsofdeterioration-agentsdedeterioration/index-eng.aspx>
- CCI Notes 13/2, revised. (2008). Obtido em 14 de Março de 2015, de Canadian Conservation Institute: [https://www.cci-icc.gc.ca/resources-ressources/ccinotesicc/13-2\\_e.pdf](https://www.cci-icc.gc.ca/resources-ressources/ccinotesicc/13-2_e.pdf)
- Christogram. (2013). Obtido em 27 de Dezembro de 2014, de New World Encyclopedia: <http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Christogram>
- Ebert, B., Singer, B., & Grimaldi, N. (2012). Aquazol as a consolidant for matte paint on Vietnamese paintings. *Journal of the Institute of Conservation*, 35(1), 62-76.
- Ferreira, L. N., Sá, L., Neves, E. R., Covas, M., Remígio, A. V., Serrão, V., . . . Soalheiro, J. (2008). *Igreja de Nossa Senhora da Piedade, Santarém - História e Património*. Santarém: APRODER - Associação para a Promoção do Desenvolvimento Rural do Ribatejo; Paróquia do Divino Salvador - Sé; Comissão Diocesana para os Bens Culturais da Igreja.
- Flury-Lemberg, M. (1988). *Textile Conservation and Research* (Vol. VII). (P. Leibundgut, Trad.) Riggisberg: Schriften Der Abegg-Stiftung Bern.
- Geneall. (s.d.). Obtido em 19 de Novembro de 2014, de <http://geneall.net/pt/familia/303/costa/>
- Grzywacz, C. M. (2006). *Monitoring for Gaseous Pollutants in Museum Environments - Tools for Conservation*. Los Angeles: The Getty Conservation Institute.
- Guedes, N. C. (1994). *Encontro de Culturas - Oito Séculos de Missionaço Portuguesa*. Lisboa: Conferência Episcopal Portuguesa.
- Hatchfield, P. B. (2002). *Pollutants in the Museum Environment - Practical Strategies for Problem Solving in Design, Exhibition and Storage*. London: Archetype Publications Ltd.
- Herdade, J., Antunes, A., Coroado, J., Frade, M., Pereira, S., Rosário, J., . . . Ruiz-Mateos, M. (2015). *IX Jornadas da Arte e Ciência UCP, V Jornadas ARP - Homenagem a Luís Elias Casanovas, A Prática da Conservação Preventiva*. Porto: CITAR - Centro de Investigação em Ciências e Tecnologia das Artes.
- Karydis, C. (2011). Preservation or Just a Materialistic Obsession? Preventive Conservation in an Orthodox Monastery. *News in Conservation (IIC)*, pp. 4-5.
- Lacroix, L. (Produtor), Archambault, J., & Blanchet, L. (Realizadores). (1995). *Preventive conservation in the museums - The Care of Textiles* [Filme]. Audiovisual Department, Université du Québec à Montréal, Canadian Heritage, Canadian Conservation Institute, Centre de conservation du Québec.

- Landi, S. (1998). *The Textile Conservator's Manual* (Revised Edition ed.). Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Lechuga, K. (2011). Aquazol-Coated Remoistenable Mending Tissues. *Proceedings of Symposium 2011 - Adhesives and Consolidants for Conservation: Research and Applications* (pp. 1-13). Ottawa, Canada: CCI Symposium ICC.
- Lennard, F., & Ewer, P. (2010). *Textile Conservation - Advances in Practice* (First edition ed.). USA: Elsevier (Butterworth-Heinemann).
- Lugtigheid, R. (2011). "All that glisters is not gold". The appreciation of religious textiles in the Netherlands and the formulation of selection criteria for retention or disposal. *ICOM-CC Lisbon 2011: preprints. 16th triennial conference*, (pp. 1-7). Lisbon.
- MacLeod, I. D., & Car, R. J. (2014). Determining treatment priorities for ecclesiastical textiles using significance and conservation assessment. *Journal of Cultural Heritage*, 1-9.
- Martins, M. G. (s.d.). *O Padroado Português do Oriente e os Factores Exógenos*. Obtido em 27 de Novembro de 2014, de [http://comum.rcaap.pt/bitstream/123456789/2705/1/NeD53\\_ManuelGon%C3%A7alvesMartins.pdf](http://comum.rcaap.pt/bitstream/123456789/2705/1/NeD53_ManuelGon%C3%A7alvesMartins.pdf)
- Mateus, L. C. (2011). *Proposta de Instalação do Núcleo Diocesano de Santarém*. Tese de Licenciatura em Conservação e Restauro (Pintura de Cavalete), Instituto Politécnico de Tomar (Escola Superior de Tecnologia), Tomar.
- Michalski, S. (1990). An overall framework for the preventive conservation and remedial conservation. *ICOM, Committee for Conservation, II*, pp. 589-591.
- Michalski, S. (1994). A systematic approach to preservation: description and integration with other museum activities. *Preventive conservation: practice, theory and research*, pp. 8-11.
- Michalski, S. (2004). Care and Preservation of Collections. Em *Running a Museum: A Practical Handbook* (pp. 51-89). Paris: ICOM - International Council of Museums.
- Michalski, S. (2007). The Ideal Climate, Risk Management, the ASHRAE Chapter, Proofed Fluctuations, and Toward a Full Risk Analysis Model. (T. G. Institute, Ed.) *Contribution to the Experts' Roundtable on Sustainable Climate Management Strategies*, pp. 1-19.
- Neves, E. R. (s.d.). Obtido em 17 de Janeiro de 2015, de Rota das Catedrais: <http://rotadascatedrais.com/pt/santarem-evolucao-historico-artistica>
- Neves, E. R. (s.d.). Obtido em 28 de Dezembro de 2014, de Museu Diocesano de Santarém: <http://www.museudiocesanoandesantarem.pt/museu/o-museu-e-a-rota-das-catedrais/>
- Neves, E. R., Rêgo, C., Fernandes, A., & Ribeiro, J. (2009). *Santarém na Índia - D. António Pedro da Costa, Primeiro Bispo de Damão*. Santarém: Comissão Diocesana para os Bens Culturais da Igreja - Diocese de Santarém.
- Orsini, S., Nasa, J., Modugno, F., & Colombini, M. (2013). Characterization of Aquazol polymers using techniques based on pyrolysis and mass spectrometry. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*(104), 218-225.
- Património Cultural, Direção-Geral do Património Cultural (DGPC)*. (s.d.). Obtido em 25 de Novembro de 2014, de <http://www.patrimoniocultural.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/view/69798>
- Pelosi, C., Falletta, G., De Dominicis, B., & Baraldi, P. (2013). The painted silk panels of Palazzo Barberini at Rome. The scientific investigation and preservation challenge. *Procedia Chemistry*(8), 248-257.
- Pereira, L. F. (2014). Conservação de fundos documentais: implementação de um modelo de gestão de risco em arquivos, partindo do estudo de caso no Arquivo Nacional Torre do Tombo, Portugal. *Conservar Património*, 19, pp. 35-52.
- Pinheiro, A. C. (2006). *Análise de Risco aplicada ao Edifício do Arquivo Histórico Ultramarino*. Tese de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Conservação e Restauro, Almada.
- Pinheiro, A. C. (2014). *Fungal Communities in Archives: Assessment Strategies and Impact on Paper Conservation and Human Health*. Tese de Doutoramento, Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Conservação e Restauro, Monte da Caparica.
- Pinheiro, A. C., & Macedo, M. F. (2009). Risk assessment: A comparative study of archive storage rooms. *Journal of Cultural Heritage*, 10, 428-434.
- Pinheiro, A. C., Moura, L., Sequeira, S., Viegas, C., Viegas, S., & Macedo, M. F. (2013). Risk Analysis in a Portuguese Archive - What Has Changed in Five Years. Em J. Decker (Ed.), *Collections - A Journal for Museum and Archives Professionals, From the Practical to the Philosophical* (Vol. 9, pp. 53-70). ALTAMIRA.
- Pinniger, D., & Harmon, J. D. (1999). *Pest management, prevention and control*. (D. Carter, & A. Waller, Edits.) Oxford: Butterworth Heinemann.

- Pinniger, D., & Winsor, P. (2011). Integrated Pest Management. Em C. Caple (ed.) *Preventive Conservation in Museums* (pp. 169-196). London & New York: Routledge.
- Pinto da Costa, M. (2003). Paramentos e Ornamentos da Igreja Paroquial de Lordelo do Ouro - Porto, Inventário e Conservação Preventiva. *Revista da Faculdade de Letras, Ciências e Técnicas do Património, I Série vol.2*, 575-590.
- QualAr. (s.d.). *Base de Dados Online sobre a Qualidade de Ar*. Obtido em 02 de Fevereiro de 2015, de Agência Portuguesa do Ambiente: <http://qualar.apambiente.pt/index.php?page=6&subpage=>
- Quéree, J., & Fone, R. (2009). *Caring for textiles and clothing - Care of Collections and Taonga* (Second Edition ed., Vol. No. 24). Wellington, New Zealand: Museum of New Zealand, Te Papa Tongarewa.
- Querner, P. (16 de June de 2015). Insect Pests and Integrated Pest Management in Museums, Libraries and Historic Buildings. (M. J. Stout, Ed.) *Insects*, 6, 595-607.
- Robinson, J., & Pardoe, T. (2000). *An Illustrated Guide to the Care of Costumes and Textile Collections* (First Edition ed.). London: Museums & Galleries Comission.
- Rodrigues, A. D., Borges, A. M., Bastos, C., Cristóvão, F., Lameira, F., Fernandes, I. M., . . . Serrão, V. (2008). *A Misericórdia de Montemor-o-Novo, História e Património*. Montemor-o-Novo: Santa Casa da Misericórdia de Montemor-o-Novo/Tribuna da História.
- Romão, L. (2014). *Identificação dos Agentes de Deterioração e Cálculo da Magnitude de Risco para a Reserva da Coleção Sequeira, Fundação Robinson-Portalegre*. Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Conservação e Restauro, Monte da Caparica.
- Ryhl-Svendsen, M. (2006). Indoor air pollution in museums: a review of prediction models and control strategies. *Reviews in Conservation*, pp. 27-41.
- Santarém - uma história de liberdade. (s.d.). Obtido em 18 de Janeiro de 2015, de Câmara Municipal de Santarém: <http://www.cm-santarem.pt/concelho/caracterizacaodoconcelho/Paginas/ambiental.aspx>
- Santos, M. M. (2010). *Heráldica eclesiástica - Brasões de Armas de Bispos-Condes*. Tese de Mestrado, Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.
- Sharif, S., Zamani Fard, A., & Esmaeili, V. (2013). Risk assessment in the field of museum resource management: Objects preventive conservation approach. *Uncertain Supply Chain Management*, pp. 219-230.
- Sousa, C., Carvalho, G., Amaral, J., & Tissot, M. (2007). *Temas de Museologia. Plano de Conservação Preventiva - Bases orientadoras, normas e procedimentos* (1ª Edição ed.). Lisboa: Instituto dos Museus e da Conservação (IMC).
- Stoner, J. H., & Rushfield, R. (2012). *Conservation of Easel Paintings*. Abingdon: Routledge.
- Tétreault, S. (2003). *Airborne Pollutants in Museums, Galleries and Archives: Risk Assessment, Control Strategies and Preservation Management*. Ottawa: Canadian Conservation Institute.
- Thomson, G. (1986). *The Museum Environment* (Second Edition ed.). London: Butterworth-Heinemann.
- Tímar-Balázs, Á., & Eastop, D. (1998). *Chemical Principles of Textile Conservation* (First Edition ed.). Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Waller, R. (1994). Conservation risk assessment: A strategy for managing resources for preventive conservation. *Preprints of the Congress on Preventive Conservation: Practice, Theory and Research, Ottawa* (pp. 12-16). London: International Institute for the Conservation of Historic and Artistic Works.
- Waller, R. (1996). Preventive Conservation Planning for Large and Diverse Collections. *American Institute for Conservation. Pre-session Preprints*.
- Waller, R. (1999). Internal pollutants, risk assessment and conservation priorities. *ICOM - Committee for Conservation preprints. 12th Triennial Meeting, Lyons* (pp. 113-118). London: ICOM.
- Waller, R. (2003). *Cultural Property Risk Analysis Model - Development and Application to Preventive Conservation at the Canadian Museum of Nature*. Sweden: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Waller, R., & Ankersmit, B. (2011). Assessing and managing risks to your collections. *International Symposium and Workshop on Cultural Property Risk Analysis*. Lisbon: Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Vicarte - Vidro e Cerâmica para as Artes: Protect Heritage Corp.
- Wolbers, R., McGinn, M., & Duerbeck, D. (1994). Poly(2-Ethyl-2-Oxazoline): a new conservation consolidant. *AIC-WAG Proceedings: Painted Wood: history and conservation*, 514-527.



## ANEXOS

### Anexo I: Plantas de todo o edifício

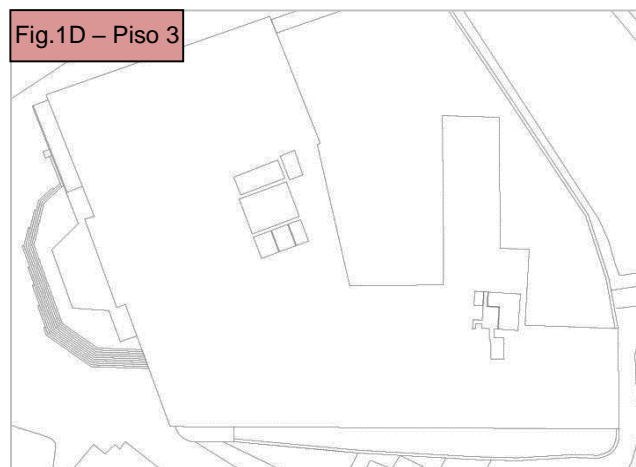
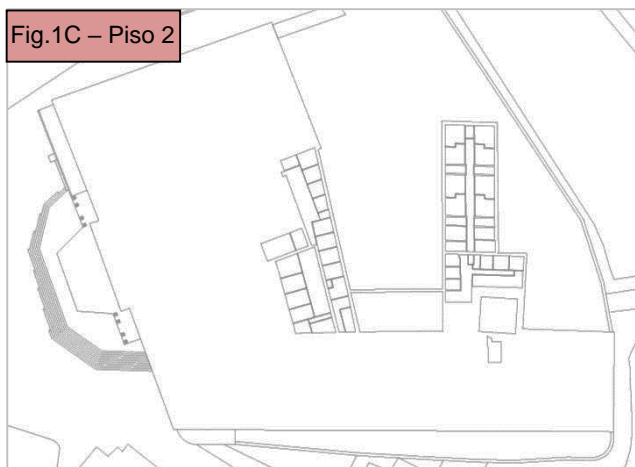
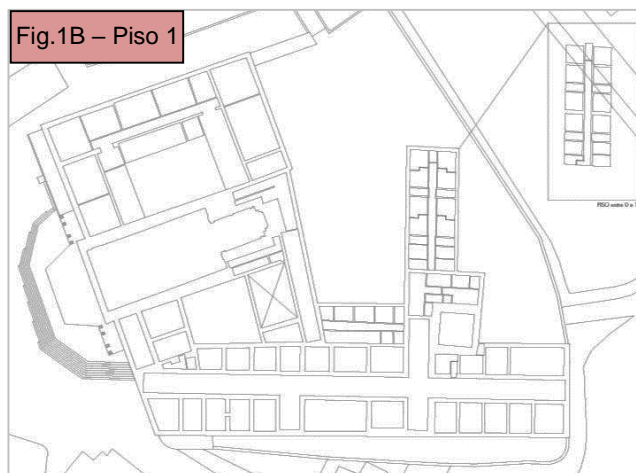
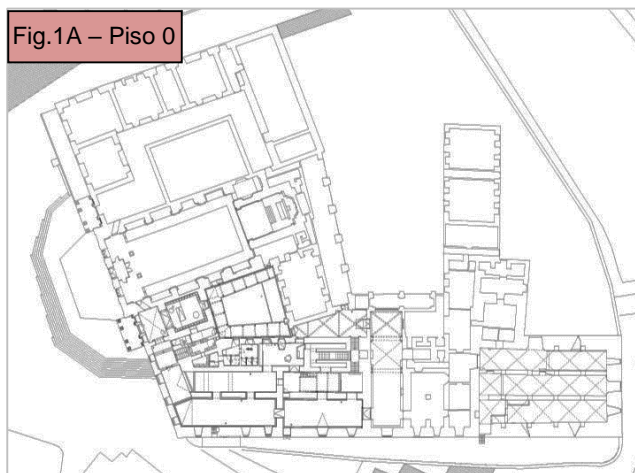


Fig.1A, B, C e D: Plantas dos 4 pisos do Complexo da Sé de Santarém, respetivamente – com a remodelação feita no piso térreo da Ala Norte. Escala 1/500 (adaptadas de relatórios do Museu, 2010).

### Anexo II: Planta da envolvente do edifício



Fig.2: Planta de enquadramento urbano do Complexo da Sé de Santarém. Escala 1/100 (adaptado do Google Maps).

### Anexo III: Planta de localização da Sacristia e da nova Reserva

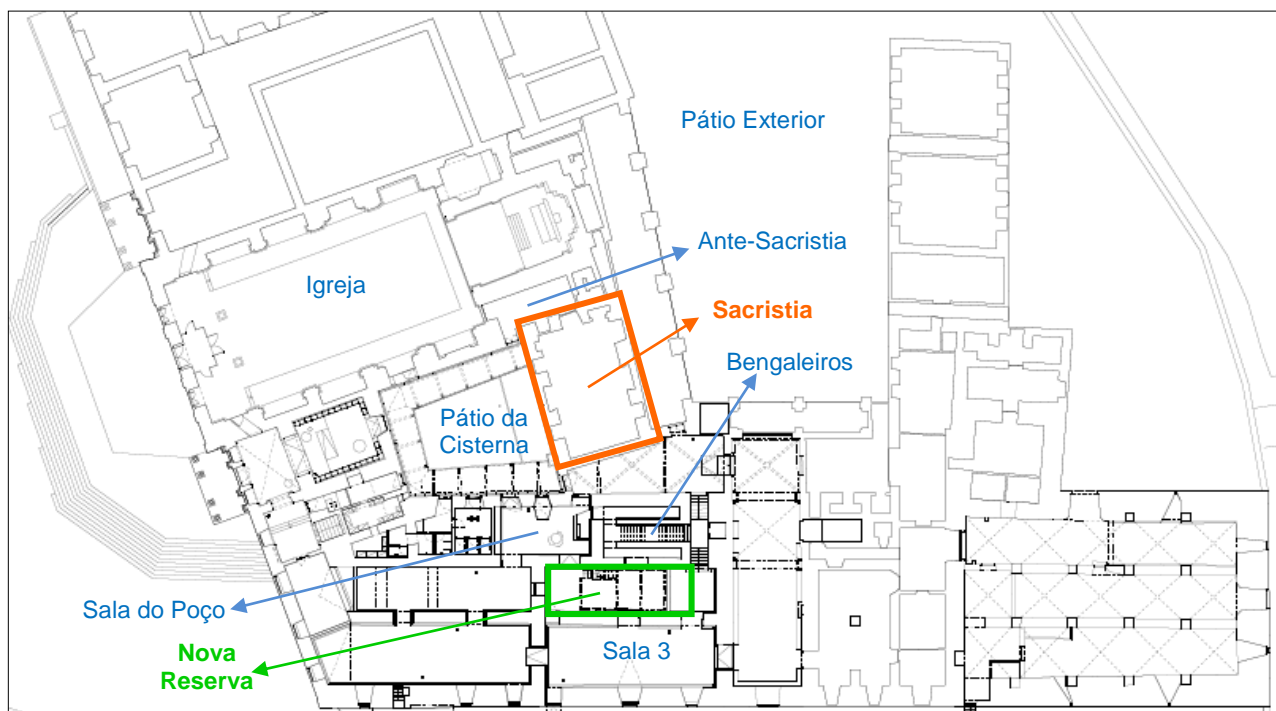


Fig.3: Planta do piso 0 do edifício, com localização da Sacristia (a laranja) e da nova Reserva (a verde). Escala 1/500 (adaptada de relatórios do Museu, 2010).

### Anexo IV: Fotografias da Sacristia e da nova Reserva



Fig.4: Vista de frente da Sacristia.

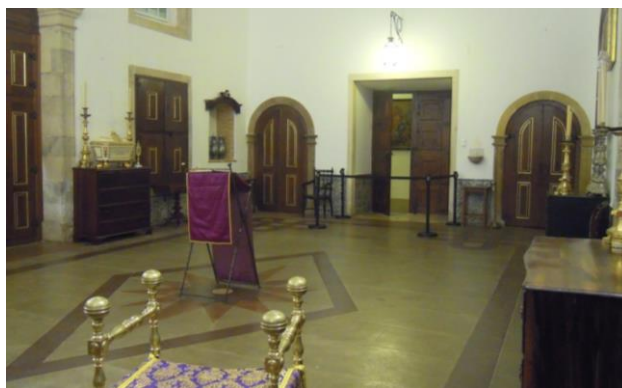


Fig.5: Vista para a porta principal da Sacristia que se encontra sempre aberta durante o horário de visitas.



Fig.6: Piso inferior da nova Reserva. Do lado direito podem observar-se os armários que servem para acondicionar a coleção têxtil.



Fig.7: Piso superior da nova Reserva.



### Anexo V: Identificação da madeira do arcaz

O trabalho realizado pela Dr.<sup>a</sup> Lília Esteves, do Laboratório de Conservação e Restauro José de Figueiredo, permitiu determinar que todas as amostras de madeira estudadas, retiradas previamente de diversas zonas do arcaz (ver Anexo V, Fig.8 e Fig.9), são gimnospérmicas, com canais de resina bem visíveis e pontuações dos campos de cruzamento características do género *Pinus* sp. (pinhos). Existem muitas espécies de pinheiros e algumas são classificadas não pela madeira, mas pelas folhas (agulhas) ou frutos (pinhas). Em algumas amostras verificou-se que as pontuações dos campos de cruzamento são semelhantes às da casquinha (*Pinus silvestris* L.) contudo há outras espécies com o mesmo tipo de pontuações. Concluiu-se que todas as madeiras do arcaz serão provavelmente casquinha, embora não se possa afirmar com certeza (Esteves, 2014), uma vez que se desconhece a árvore e o tipo de folhas e frutos que gerava, os quais permitiriam a sua identificação.



Fig.8: Exemplo de um dos locais de amostragem no arcaz (circulo a vermelho), de modo a ser possível fazer um estudo sobre a tipologia da madeira.

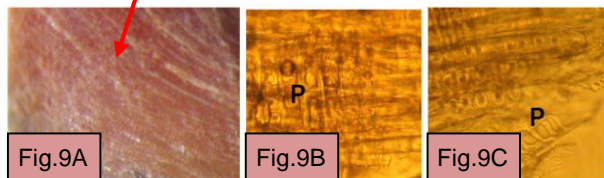
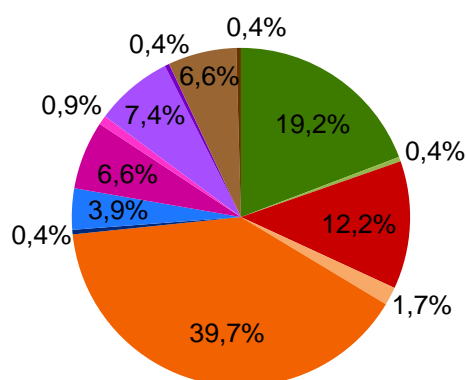


Fig.9A, B e C: Observação à lupa c.15x (imagem à esquerda); observação ao microscópio 250x (imagem ao centro e à direita); (P) – Pontuações dos campos de cruzamento.

### Anexo VI: Coleção de têxteis em reserva

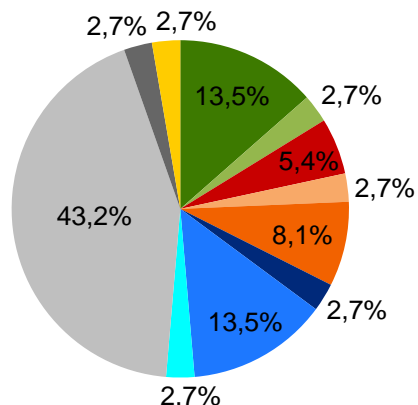
#### Coleção têxtil no arcaz da Sacristia



- Casulas (44 peças)
- Bolsas de Corporais (1 peças)
- Dalmáticas (28 peças)
- Panos de Faldistório (4 peças)
- Estolas (91 peças)
- Frontais de Altar (1 peças)
- Pluviais (9 peças)
- Véus de Ombros (15 peças)
- Colchas (2 peças)
- Cíngulos (17 peças)
- Véus de Píxide (1 peça)
- Borlas (15 peças)
- Almofadas (1 peça)

Fig.10: Percentagem de peças têxteis que estão guardadas no arcaz da Sacristia. A maioria das peças corresponde a estolas, depois casulas e também dalmáticas.

#### Coleção têxtil nos armários da nova Reserva



- Casulas (5 peças)
- Bolsas de Corporais (1 peça)
- Dalmáticas (2 peças)
- Panos de Faldistório (1 peça)
- Estolas (3 peças)
- Frontais de Altar (1 peça)
- Pluviais (5 peças)
- Pálios (1 peça)
- Manípulos (14 peças + 2 fragmentos)
- Pavilhões de Sacrário (1 peça)
- Porta-coeli (1 peça)

Fig.11: Percentagem de peças têxteis que se encontram nos armários da nova Reserva. A grande maioria correspondendo a manípulos, seguindo-se as casulas e os pluviais com a mesma percentagem.

Tabela 1: Formas de degradação existentes nas peças que se encontram no arcaz da Sacristia e nos armários da nova Reserva do MDS.

Formas de degradação	Arcaz		Armários	
	Nº de peças	%	Nº de peças	%
Dobras e vincos	229	100	37	100
Sujidade superficial	229	100	37	100
Manchas aderentes	123	53,7	9	24,3
Enrugamentos	205	89,5	16	43,2
Desgaste mecânico	179	59,9	8	21,6
Perda de pontos de fixação	61	26,7	5	13,5
Perda de elementos	23	10,0	21	56,8
Lacerações	39	17,0	13	35,1
Rasgões	19	8,3	7	18,9
Descoloração	47	20,5	26	70,3
Ataque biológico	21	9,2	14	37,8



Fig.12: Uma das gavetas do arcaz onde se observa a sobreposição de peças, dobras e vincos.



Fig.13: Orifícios devido a insetos xilófagos (carunchos).



Fig.14: Galeria provocada possivelmente por uma larva de inseto ou por peixinho-de-prata.



Fig.15: Peça da coleção têxtil na qual se verifica uma decoloração bastante acentuada.



Fig.17: Exemplo de uma das peças da coleção têxtil transferida para os armários da nova Reserva porque se encontrava em mau estado de conservação. Observam-se deformações estruturais, rasgões, lacunas, sujidade superficial e manchas aderentes.

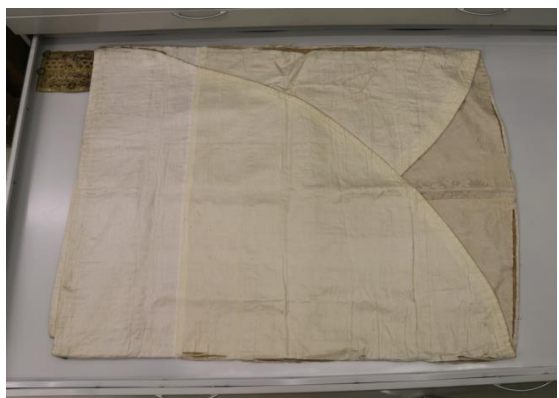


Fig.16: Peça da coleção têxtil acondicionada numa das gavetas de um dos armários da nova Reserva, em que é possível observar vincos e dobras, não se encontrando completamente plana.

A Tabela 2, em baixo, apresenta o estado de conservação dos têxteis que se encontram quer no arcaz quer nos novos armários, podendo-se fazer uma comparação entre ambos e verificar-se que na nova Reserva se encontram mais peças em pior estado de conservação. Por “mau estado de conservação” consideram-se as peças que se encontram com bastante degradação e extremamente acentuada; por “razoável”, as peças que têm uma degradação muito significativa; “bom”, as que têm uma degradação algo significativa; “bom/muito bom”, as que apresentam uma degradação pouco ou muito pouco significativa; e “muito bom”, para as peças que não apresentam degradação, ou que a degradação não é significativa. Do arcaz, 73 peças já sofreram restauros anteriores ou foram intervencionadas, e das que se encontram nos novos armários esse número corresponde a 6 peças.

Tabela 2: Estado de conservação das peças existentes no arcaz da Sacristia e nos armários da nova Reserva do MDS.

Estado de conservação	Arcaz		Novos Armários	
	Nº de peças	%	Nº de peças	%
Mau	13	5,6	7	18,9
Razoável	106	46,3	13	35,1
Bom	68	29,7	6	16,3
Bom/muito bom	27	11,8	7	18,9
Muito bom	15	6,6	4	10,8

#### Anexo VII: Localização das armadilhas colocadas para monitorização

Tabela 3: Localização das armadilhas na Sacristia, arcaz, nova Reserva e armários.

		Nº de armadilhas	Localização
<b>Sacristia</b>		4 (1 voadores + 3 rastejantes)	1 perto de uma janela do lado direito; 1 no chão perto da porta principal; 1 por baixo da cómoda do lado direito; 1 por baixo da cómoda do lado esquerdo.
<b>Interior do arcaz</b>		4 (rastejantes)	1 na 1ª gaveta do lado esquerdo; 1 na 2ª gaveta que fica no meio; 1 na 3ª gaveta do lado direito; 1 na porta do lado direito.
<b>Nova Reserva</b>	Piso inferior	2 (rastejantes)	1 perto da porta principal; 1 perto da porta secundária.
	Piso superior	1 (rastejantes)	1 por baixo de uma das estantes.
<b>Interior dos armários</b>	Armário à direita	1 (rastejante)	1 na última gaveta.
	Armário à esquerda	1 (rastejante)	1 na última gaveta.

Nota: As referências de posicionamento são sempre relacionadas com a porta principal de cada espaço, estando-se de costas para a mesma.

#### Anexo VIII: Riscos específicos identificados, justificação de valores atribuídos a cada risco e resultados das monitorizações realizadas

##### **1. Forças Físicas**

Na Tabela 4, que se encontra na página seguinte, apresenta-se o número de peças que estão em cada gaveta do arcaz e dos armários respetivamente, de modo a se perceber o elevado número de peças em cada gaveta que leva à sua sobreposição. As gavetas são contabilizadas tendo em conta a sua posição, assim, para o arcaz contou-se de cima para baixo e da esquerda para a direita, estando de costas para a porta principal da Sacristia. As gavetas dos armários foram numeradas de cima para baixo, consoante o armário que fica mais à esquerda e o que fica mais à direita, estando-se de costas para a porta principal da nova Reserva. Esta informação irá ajudar a compreender os valores atribuídos aquando dos cálculos da magnitude de risco para cada risco específico identificado neste agente de deterioração.

Tabela 4: Disposição atual de todas peças têxteis nas gavetas do arcaz e dos armários.

	Arcaz da Sacristia	Armários da nova Reserva	
		Armário à esquerda	Armário à direita
<b>Gaveta 1</b>	4 peças: 1 véu de píxide + 2 colchas + 1 véu de ombros	2 peças: 1 frontal de altar + 1 porta-coeli	4 peças: 1 casula + 1 estola + 2 fragmentos de manípulos
<b>Gaveta 2</b>	17 peças: 6 casulas + 2 dalmáticas + 1 pluvial + 8 estolas	1 peça: 1 pluvial	1 peça: 1 pluvial
<b>Gaveta 3</b>	30 peças: 5 casulas + 6 dalmáticas + 1 frontal + 1 bolsa de corporais + 4 pluviais + 13 estolas	7 peças: 2 estolas + 4 manípulos + 1 bolsa de corporais	1 peça: 1 pluvial
<b>Gaveta 4</b>	36 peças: 15 estolas + 17 cíngulos	2 peças: 2 casulas	1 peça: 1 pano de faldistório
<b>Gaveta 5</b>	35 peças: 11 casulas + 4 dalmáticas + 3 pluviais + 15 estolas + 2 véus de ombros	1 peça: 1 pavilhão de sacrário	1 peça: 1 casula
<b>Gaveta 6</b>	45 peças: 10 casulas + 7 dalmáticas + 1 pluvial + 19 estolas + 8 borlas	1 peça: 1 dalmática	1 peça: 1 casula
<b>Gaveta 7</b>	12 peças: 12 véus de ombros	1 peça: 1 dalmática	1 peça: 1 pluvial
<b>Gaveta 8</b>	26 peças: 1 almofada + 6 casulas + 2 dalmáticas + 10 estolas + 7 borlas	1 peça: 1 pluvial	1 peça: 1 pálio
<b>Gaveta 9</b>	24 peças: 6 casulas + 7 dalmáticas + 11 estolas	10 peças: 10 manípulos	-
<b>Gaveta 10</b>		-	-

### 1.1. Justificação dos cálculos da magnitude de risco

Risco 1.1. – O risco de danos devido à queda de gavetas, foi considerado tipo 2 mais pela frequência com que pode ocorrer e não pela gravidade. Isto porque, a frequência poderá ser considerada esporádica, não sendo nem constante nem rara, mas o dano que este risco pode causar numa coleção de têxteis acaba por ser algo moderado (tipo 3) e não grave. Para este risco na Sacristia considerou-se que a FS será **0,6** (130:229) sendo contabilizadas as peças que se encontram nas gavetas mais em cima e no meio (130), pois estas gavetas têm maior risco de cair, devido ao elevado peso, deixando de parte as peças que estão nas 3 gavetas em baixo e mais perto do chão (gaveta 3, 6 e 9); a PV será mínima e por isso considerou-se **0,05**; por definição a P seria 1 mas visto que nunca aconteceu será dado um valor de **0,05** considerando-se uma probabilidade residual, porque embora em 100 anos nunca tenha ocorrido este incidente, há uma forte possibilidade; a E será **1** pois caso este risco ocorra prevê-se que toda a FS seja afetada em 100 anos. Na nova Reserva, a FS é considerada **0** porque a probabilidade das gavetas caírem é nula e como tal nenhuma peça está vulnerável a este risco; e assim, a PV e a E serão também automaticamente 0.

Risco 1.2. – O risco de danos devido à sobreposição de peças é considerado tipo 3 pois é algo constante (tendo-se novamente em conta a frequência), no entanto acaba por ser pior em termos de danos para os têxteis que o risco anterior. Na Sacristia, a FS será **0,8** (176:229) pois foram contabilizadas 176 peças em sobreposição no dia em que foi feita a identificação dos riscos específicos; a PV foi considerada como **0,25** pois estando em constante sobreposição a perda de valor será algo significativa; a P é **1** por definição e por este risco ocorrer constantemente; a E será também **1**, visto que se prevê que toda a FS seja danificada. Para a nova Reserva, a FS foi considerada **0**, sendo que no momento da análise não havia nenhuma sobreposição de peças; assim, todos os outros parâmetros são 0.

Risco 1.3. – O risco de danos devido a dobragem das peças é considerado tipo 3 devido à sua frequência. Na Sacristia, a FS será **0,5** (103:229), tendo em conta as 103 peças que se encontravam dobradas; a PV foi considerada **0,25** pois são danos algo significativos; a P é **1** visto ocorrer constantemente e num período de 100 anos; a E é também **1** pois prevê-se que toda a FS tenha danos em 100 anos. Na nova Reserva, a FS considerada é **0,7** (24:37) sendo que das 37 peças se considerou as 24 que se encontravam dobradas; a PV será **0,25**, mais uma vez por ser algo significativa; a P é igual a **1** por definição e por ser um



risco constante; a E será considera **1** pois toda a FS continuará com dobras devido às dimensões das peças não permitirem a sua completa planificação nas gavetas, além disso se em 100 anos não se colocarem materiais que minimizem este risco prevê-se que toda a FS seja afetada.

Risco 1.4. – O risco de danos devido a incorreto acondicionamento é considerado tipo 3 por ser algo constante. Na Sacristia, a FS é **1** sendo que todas as peças se encontram mal acondicionadas; a PV será **0,25** pois o dano levará a alguma perda de valor; a P é **1** visto que é um risco constante e ocorre definitivamente em 100 anos; por sua vez a E será também **1**, por se prever que todas as peças da FS sejam afetadas. Para a nova Reserva, a FS foi considerada **1**, porque todas as peças estão suscetíveis a este risco, visto que o acondicionamento não é de facto o mais correto; a PV será de **0,25** pois haverá alguma perda de valor, mas não considerada muito significativa; a P é igual a **1** devido ao risco ser constante e haver certamente a sua ocorrência; e a E será também **1** pois toda a FS será afetada em 100 anos.

Risco 1.5. – O risco de danos por incorreto manuseamento, foi considerado tipo 2 por ser algo mais esporádico do que os riscos específicos anteriores, considerados como constantes. Na Sacristia, a FS é **1** (229 peças) pois todas as peças da coleção estão suscetíveis a este risco; a PV foi considerada **0,5** porque o dano que pode ocorrer é mais significativo que nos riscos anteriores; por definição a P é igual a **1**, e de facto já ocorreu este dano em 100 anos; e a E será **1**, sendo que todas as peças serão manuseadas e usadas, então prevê-se que todas fiquem danificadas em 100 anos. Na nova Reserva, a FS é considerada **0** pois apenas 1 pessoa tem autorização para manusear a coleção, que é a conservadora do Museu, tendo formação e sabendo manusear os têxteis corretamente; posto isto, este risco será nulo para este espaço.

## 2.Fogo

### 2.1.Tabela com os riscos identificados e justificação dos cálculos da magnitude de risco

Tabela 5: Riscos específicos e magnitude dos riscos relativamente ao Fogo.

Riscos Específicos	Tipo de Risco	Magnitude de Risco (MR = FS x PV x P x E)	
		Arcaz/Sacristia	Armários/nova Reserva
2.1.Danos nos têxteis, como perda de material e sujidade, devido a um incêndio geral no edifício.	1	FS=1; PV= 1; P=0,05; E=1 <b>MR=0,05</b>	FS=1; PV=1; P=0,05; E=1 <b>MR=0,05</b>
2.2.Danos nos têxteis, como perda de material e sujidade, devido a fogo localizado de pequenas dimensões.	1	FS=1; PV=1; P=0,05; E=1 <b>MR=0,05</b>	FS=1; PV=1; P=0,05; E=0 <b>MR=0</b>

Risco 2.1. – O risco de dano devido a incêndio geral no edifício, foi considerado tipo 1 porque é algo raro e caso aconteça será catastrófico para a coleção. Na Sacristia, a FS é **1** pois toda a coleção está vulnerável a este risco; a PV será também **1** sendo que se perderá completamente a coleção/peça; a P deveria ser 0, por nunca ter ocorrido em 100 anos, contudo, foi considerada uma P residual de **0,05** pois não se poderá descartar esta hipótese e é algo de facto possível de acontecer; a E será **1** pois caso ocorra prevê-se que toda a coleção seja afetada. Na nova Reserva, a magnitude de risco será igual à da Sacristia pois, apesar de existirem sistemas de deteção de fumo e sistemas manuais de supressão de fogo, acontecendo um incêndio em todo o edifício será impossível salvar a coleção também neste espaço.

Risco 2.2. – O risco de danos devido a fogo localizado é considerado também tipo 1 pois é raro e será catastrófico para a coleção. Na Sacristia, a FS é **1** sendo que toda a coleção estará suscetível ao risco; a PV será **1** pois caso este risco ocorra as peças serão completamente danificadas, perdendo todo o valor; também neste caso a P deveria ser 0, por nunca ter acontecido, mas sendo que por vezes existem velas acesas esta será considerada residual, igual a **0,05**; e a E será **1** pois prevê-se que toda a FS seja afetada. Na nova

Reserva, a FS é considerada também **1**, pois toda a coleção está suscetível a este risco; a PV será **1**, isto porque a perda de valor será total; a P é novamente considerada residual, igual a **0,05**, pois nunca aconteceu mas devido a este espaço estar perto do local onde se encontra o sistema elétrico geral pode haver essa probabilidade; no entanto, a E será **0** visto que na nova Reserva existem sistemas de detecção de fumo e sistemas manuais de supressão de fogo e em princípio nenhuma peça será danificada.

### 3. Água

#### 3.1. Tabela com os riscos identificados e justificação dos cálculos da magnitude de risco

Tabela 6: Riscos específicos e magnitude dos riscos relativamente à Água.

Riscos Específicos	Tipo de Risco	Magnitude de Risco (MR = FS x PV x P x E)	
		Arcaz/Sacristia	Armários/nova Reserva
3.1. Danos nos têxteis, como contração/distensão das fibras, enrugamento/deformações, lacerações, linhas de maré, manchas e migração de corantes, devido a situações pontuais de inundação.	2	FS=0,3; PV=0,75; P=0,05; E=1 <b>MR=0,0113</b>	FS=0; PV=0; P=0; E=0 <b>MR=0</b>

Risco 3.1. – O risco de danos devido a situações pontuais de inundação é considerado tipo 2 por ser algo esporádico, que de facto já aconteceu, e grave para uma coleção têxtil. Na Sacristia, a FS será **0,3** (63:229) por ter sido considerado o número total de peças que se encontram nas 3 gavetas mais abaixo do arcaz, ou seja, 63; a PV será de **0,75** porque este risco dará origem a danos muito significativos nos têxteis; a P irá ser considerada residual (**0,05**) porque, apesar de nunca ter ocorrido uma inundação em que houvesse danos nas peças, sabe-se que houve uma pequena inundação na Sacristia devido a chuvas fortes, devendo-se portanto considerar esta probabilidade; a E será **1** sendo que se prevê que da FS todas as peças sofram dano. Na nova Reserva, a FS considerada para este risco teve em conta as peças que se encontrariam na última gaveta de cada um dos armários (pois seriam estas as mais suscetíveis no caso de uma inundação) mas sendo que no dia da análise não havia nenhuma peça acondicionada nessas gavetas a FS é **0**; assim os outros parâmetros são todos automaticamente 0; contudo, é importante referir que apesar de neste caso a probabilidade ser 0 por não existirem peças nessas gavetas, sabe-se que já ocorreu uma pequena inundação devido ao desumidificador, o que poderá ser um problema futuro caso sejam acondicionadas peças nas gavetas anteriormente referidas, por estas estarem apenas a 0,3cm do chão.

### 4. Ações Criminosas

#### 4.1. Tabela com os riscos identificados e justificação dos cálculos da magnitude de risco

Tabela 7: Riscos específicos e magnitude dos riscos relativamente a Ações Criminosas.

Riscos Específicos	Tipo de Risco	Magnitude de Risco (MR = FS x PV x P x E)	
		Arcaz/Sacristia	Armários/nova Reserva
4.1. Perda total ou parcial da coleção têxtil devido a crime organizado ou atos isolados de roubo.	1	FS=1; PV=1; P=0,05; E=1 <b>MR=0,05</b>	FS=0; PV=0; P=0; E=0 <b>MR=0</b>
4.2. Danos nos têxteis, como rasgões, perfurações, perda de material, deformações estruturais, sujidade e grafitis, devido a atos de vandalismo que podem implicar perda parcial de uma ou mais peças.	1	FS=1; PV=0,9; P=0,05; E=1 <b>MR=0,045</b>	FS=0; PV=0; P=0; E=0 <b>MR=0</b>
4.3. Desaparecimento de peças têxteis por existência de diversas cópias da chave de acesso e não haver nenhum tipo de controlo.	1	FS=1; PV=1; P=1; E=0,0044 <b>MR=0,0044</b>	FS=0; PV=0; P=0; E=0 <b>MR=0</b>
4.4. Peças têxteis trocadas, perdidas ou nunca devolvidas por não haver registo nem controlo.	1	FS=1; PV=1; P=1; E=0,039 <b>MR=0,039</b>	FS=0; PV=0; P=0; E=0 <b>MR=0</b>



Risco 4.1. – O risco de perda da coleção devido a crime organizado ou atos isolados de roubo é considerado tipo 1 neste caso por nunca ter ocorrido e por ser catastrófico caso aconteça. Na Sacristia, a FS é **1** sendo que todas as peças que estão no arcaz estão vulneráveis a este risco; a PV será **1** pois caso toda a coleção seja perdida, ou mesmo que seja apenas uma peça, irá sempre resultar numa perda total de valor; a P será considerada residual (**0,05**) porque apesar de nunca ter ocorrido este incidente, existe uma certa possibilidade pelo facto de não haver vigilância na Sacristia, a porta estar sempre aberta durante o dia e qualquer pessoa poder entrar vinda da Sé; a E será **1** por definição. Na nova Reserva, a FS é considerada **0** isto porque apenas se pode entrar com chave e só 3 pessoas, de confiança, têm acesso, logo será um risco nulo, para além de que existem câmaras de vigilância; assim todos os outros parâmetros são também 0.

Risco 4.2. – O risco de danos devido a atos de vandalismo é considerado tipo 1 por ser raro de acontecer. Na Sacristia, a FS será **1** porque toda a coleção está suscetível a este risco; a PV será considerada **0,9** porque os danos podem ser quase de perda total de valor; a P é residual, sendo **0,05**, porque nunca aconteceu, mas tendo em conta que qualquer pessoa pode entrar, e não havendo qualquer vigilância, há essa probabilidade; a E será **1** pois prevê-se que toda a coleção possa ser danificada. Na nova Reserva, a FS é considerada **0** isto porque apenas se pode entrar com chave e só 3 trabalhadores têm acesso, assim, tal como no anterior, será um risco nulo, existindo ainda câmaras de vigilância, como foi referido; logo, todos os outros parâmetros são também 0 (apesar da E por definição ser 1 para riscos tipo 1, neste caso é 0).

Risco 4.3. – O risco de desaparecimento de peças por falta de controlo é considerado tipo 1 por ser raro e catastrófico. No caso da Sacristia, a FS é **1** pois toda a coleção está vulnerável a este risco; a PV será **1** visto que caso uma peça desapareça a perda de valor será total; a P também é **1** pois já ocorreu 1 vez em 100 anos; e a E será considerada **0,0044** visto que só uma peça é que sofreu dano devido a este risco específico em 100 anos. Para a nova Reserva o risco será considerado nulo, isto porque apesar de haver várias cópias da chave de acesso há controlo de saída e entrada de peças.

Risco 4.4. – O risco de peças serem trocadas, perdidas ou nunca devolvidas por falta de registo é considerado tipo 1 por ser raro e catastrófico. Na Sacristia, a FS será novamente **1** visto que toda a coleção está suscetível ao dano; a PV também se irá considerar **1** pois caso as peças sejam trocadas, perdidas ou nunca devolvidas a perda de valor é total; a P é **1**, sendo que este risco já ocorreu em 100 anos; e a E será **0,039** pois prevê-se que em 100 anos pelo menos 9 peças sejam trocadas/perdidas/nunca devolvidas por ser esse o número de têxteis em falta. Mais uma vez também este risco para a nova Reserva será nulo, isto porque não há ocorrências e é feito um controlo/registo escrito de todas as peças.

## 5. Pragas

### 5.1. Imagens de inseto encontrado numa gaveta do arcaz e orifícios na madeira

Antes da justificação dos cálculos da magnitude, será necessário apresentar imagens (Fig.18 à Fig.20) do que foi observado a olho nu no interior do arcaz, para ajudar a compreender os valores atribuídos.

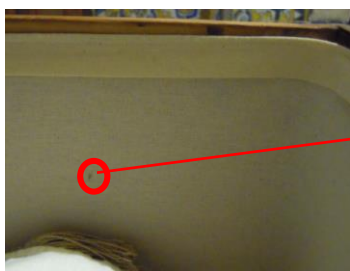


Fig.18: Interior de uma das gavetas do arcaz, observando-se um peixinho-de-prata.



Fig.19: Pormenor do peixinho-de-prata.



Fig.20: Orifícios de saída de insetos xilófagos (carunchos) no arcaz.

## 5.2. Tabela com os riscos identificados e justificação dos cálculos da magnitude de risco

Tabela 8: Riscos específicos e magnitude dos riscos relativamente a Pragas.

Riscos Específicos	Tipo de Risco	Magnitude de Risco (MR = FS x PV x P x E)	
		Arcaz/Sacristia	Armários/nova Reserva
5.1. Danos na coleção têxtil, como pequenas perfurações, galerias e manchas de sujidade, por ação de insetos voadores (por exemplo carunchos).	2	FS=1; PV=0,25; P=1; E=0,02 <b>MR=0,005</b>	FS=0; PV=0; P=0; E=0 <b>MR=0</b>
5.2. Danos nas peças têxteis, como abrasão, pequenas galerias e sujidade, por ação de insetos rastejantes (por exemplo peixinhos-de-prata).	2	FS=1; PV=0,25; P=1; E=0,02 <b>MR=0,005</b>	FS=0; PV=0; P=0; E=0 <b>MR=0</b>

Risco 5.1. – O risco de danos por ação de insetos voadores é considerado tipo 2 porque pode ocorrer esporadicamente. Na Sacristia, a FS será **1** pois toda a coleção estará vulnerável a este dano; a PV será **0,25** porque é considerado um risco que dará origem a uma perda de valor algo significativa; a P é **1** pois este risco já ocorreu em 100 anos, sendo possível observar danos em 5 peças, e apesar não ter sido detetado nenhum inseto nas armadilhas, visto que as gavetas são regularmente abertas pode haver essa possibilidade; a E será **0,02** pois, tendo em conta as ocorrências antecedentes, prevê-se que possam ser afetadas 5 peças da coleção em 100 anos. A FS na nova Reserva será **0** pois nenhuma peça está vulnerável sendo que não foi detetado nenhum inseto voador nas armadilhas e não há qualquer indicio de que este risco possa ocorrer; assim todos os outros parâmetros serão também 0, considerando o risco nulo.

Risco 5.2. – O risco de dano por ação de insetos rastejantes é considerado tipo 2 pois é algo esporádico de acontecer e com uma certa gravidade. Para a Sacristia, a FS será **1** porque toda a coleção está suscetível a este risco; a PV será de **0,25** pois este dano é considerado algo significativo; a P será **1** porque apesar de não ter sido detetado nenhum inseto rastejante nas armadilhas é muito provável a sua existência visto que 4 peças apresentam galerias e foi observado a olho nu um peixinho-de-prata, também confirmado pela conservadora do Museu; assim a E será **0,02** tendo em conta as 4 peças já danificadas em 100 anos. No caso da nova Reserva, este risco é considerado nulo pois não foi detetado nenhum peixinho-de-prata nem outros insetos rastejantes nas armadilhas e não há indícios de que possa ocorrer.

## 6. Poluentes

### 6.1. Apresentação dos resultados obtidos relativamente aos poluentes exteriores medidos na estação da Chamusca

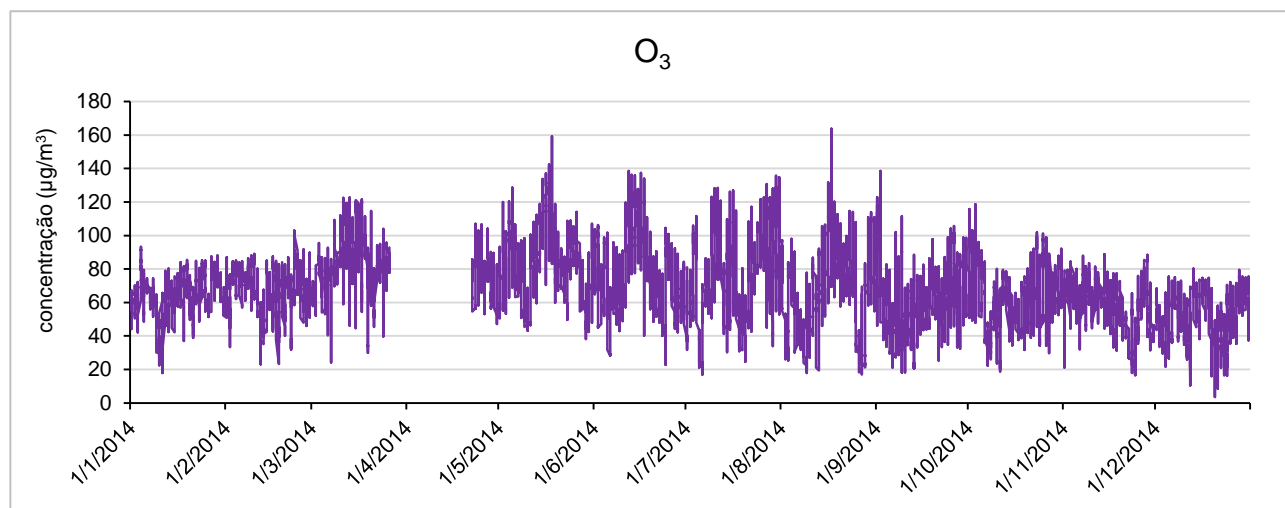


Fig.21: Valores médios horários desde de janeiro a dezembro do ano de 2014, referentes ao poluente O<sub>3</sub> (obtidos na estação da Chamusca).

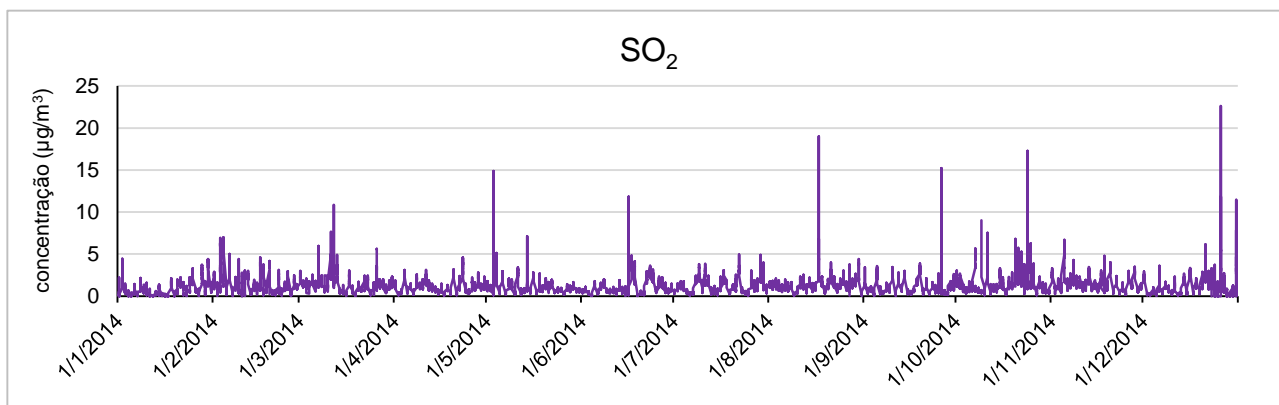


Fig.22: Valores médios horários desde janeiro a dezembro do ano de 2014, referentes ao poluente SO<sub>2</sub> (obtidos na estação da Chamusca).

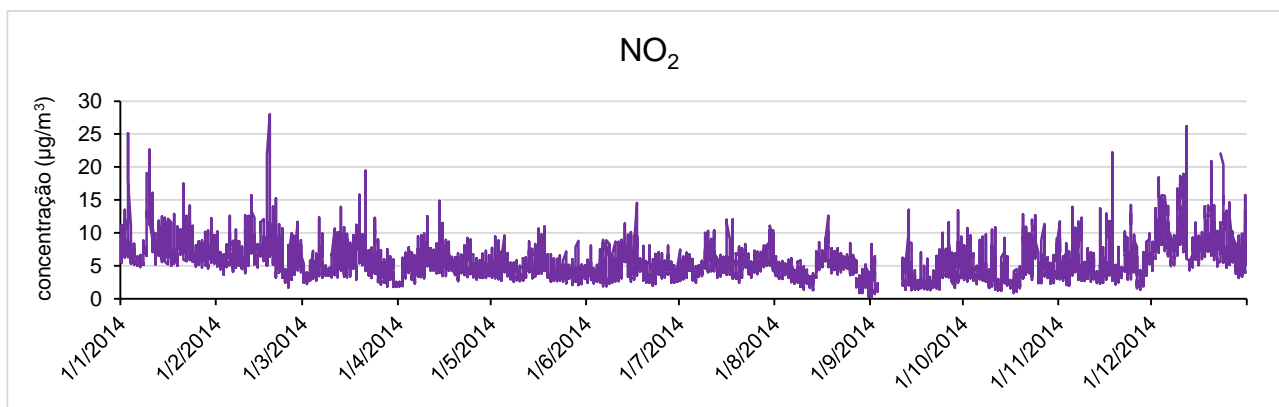


Fig.23: Valores médios horários desde janeiro a dezembro do ano de 2014, referentes ao poluente NO<sub>2</sub> (obtidos na estação da Chamusca).

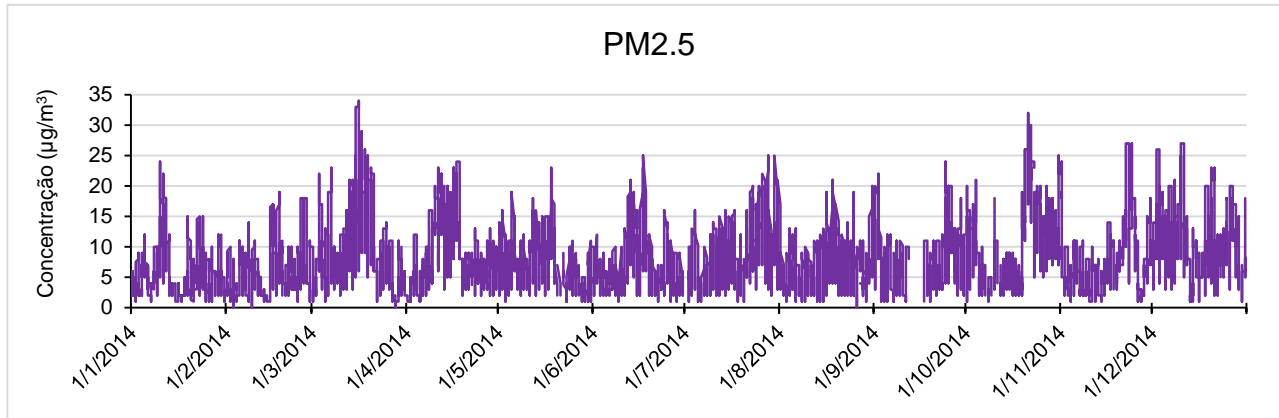


Fig.24: Valores médios horários desde janeiro a dezembro do ano de 2014, referentes a Matéria Particulada <2,5 µm (obtidos na estação da Chamusca).

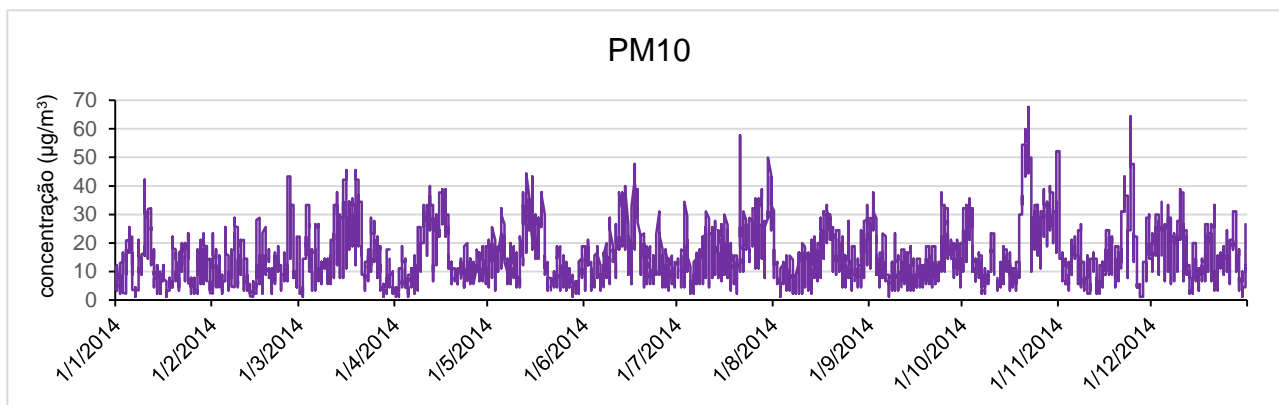


Fig.25: Valores médios horários desde janeiro a dezembro do ano de 2014, referentes a Matéria Particulada <10 µm (obtidos na estação da Chamusca).

Verifica-se que em 2014 o poluente exterior O<sub>3</sub> apresenta o valor mais elevado no dia 17 de agosto, com cerca de 163,7µg/m<sup>3</sup> e o mais baixo no dia 20 de dezembro, com 3,6µg/m<sup>3</sup>. O SO<sub>2</sub> tem alguns picos, sendo o seu valor mais elevado no dia 26 de dezembro, com 22,6µg/m<sup>3</sup>, no entanto, ao longo do ano chega a ter valores iguais a 0µg/m<sup>3</sup>. O valor mais elevado de NO<sub>2</sub> é 28,0µg/m<sup>3</sup> no dia 18 de fevereiro e o mais baixo no dia 1 de setembro com um valor de 0,2µg/m<sup>3</sup>. Quanto ao material particulado <2.5µm, este apresenta o valor mais elevado no dia 16 de março com 34µg/m<sup>3</sup> e valores muito baixos ao longo de todo o ano, chegando aos 0µg/m<sup>3</sup>. Por último, o material particulado <10µm tem o seu valor mais elevado no dia 22 de outubro, observando-se que os valores mais baixos ao longo de todo o ano correspondem a 1,1µg/m<sup>3</sup>.

Tabela 9: Poluentes externos monitorizados pela estação da Chamusca; Média horária de 2014 dos valores exteriores da Chamusca e desvio padrão; valor Máximo, valor Mínimo e Moda obtidos em cada poluente; resultados dos poluentes possíveis de existir no interior das gavetas pela “Regra dos 100, 10, 1”, tendo em conta o valor Máximo; limites sugeridos para o interior de um Museu.

Poluentes	Média (±SD) (µg/m <sup>3</sup> )	Máximo (µg/m <sup>3</sup> )	Mínimo (µg/m <sup>3</sup> )	Moda (µg/m <sup>3</sup> )	Regra da diluição “100, 10, 1” relativamente ao Máximo	Limites sugeridos (µg/m <sup>3</sup> )
Ozono (O <sub>3</sub> )	68,9 (± 21,9)	<b>163,7</b>	3,6	61,2	<b>1,637</b>	1,00-9,98 <sup>a</sup>
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	1,24 (± 1,1)	<b>22,6</b>	0	0	<b>0,226</b>	1,07-5,33 <sup>a</sup>
Dióxido de Azoto (NO <sub>2</sub> )	5,5 (± 2,6)	<b>28,0</b>	0,2	3,9	<b>0,28</b>	3,83-19,14 <sup>a</sup>
PM 2.5	7,48 (± 5,5)	<b>34,0</b>	0	2	<b>0,340</b>	0,10-10,00 <sup>b</sup>
PM 10	14,95 (± 9,6)	<b>67,7</b>	1,1	7,7	<b>0,677</b>	30,00 <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Adaptado de Thomson (1986)

<sup>b</sup> Adaptado de Tétreault (2003)

<sup>c</sup> Pinheiro, A. C. (2014)

## 6.2. Justificação dos cálculos da magnitude de risco

Risco 6.1. – O risco de danos devido à acumulação de poeiras é considerado tipo 3 pois é algo que pode ser considerado de ocorrência constante. Para o arcaz da Sacristia, a FS foi considerada tendo em conta as 9 gavetas que não tinham pano-cru a proteger, e dentro dessas apenas se contabilizou as 39 peças que se encontravam mais ao de cima, dando um total de **0,17** (39:229); a PV será **0,25** por ser um risco algo significativo, mas moderado e que não leva a muita perda de valor; a P é **1** visto que a entrada de poeiras ocorre sempre que as gavetas são abertas; e a E será também **1** pois toda a FS será afetada em 100 anos. Para além das poeiras, no caso do arcaz pode-se ainda considerar neste risco as lascas de madeira que caem aquando da abertura e fecho das gavetas. Na nova Reserva, a FS suscetível é **1** pois toda a coleção está vulnerável; a PV será igual à da Sacristia, isto é **0,25**; a P neste caso considera-se residual, sendo que pode haver de facto alguma probabilidade de ocorrer, daí ser **0,05**; e a E é igual a **1** pois em 100 anos, prevê-se que toda a FS seja afetada.

Risco 6.2. – O risco de danos devido à existência de poluentes internos é também considerado tipo 3 pois é constante, embora origine danos graves. No arcaz a FS é **1** pois toda a coleção está suscetível; a PV será **0,5** por ser considerada mais significativa que a perda de valor no risco anterior; a P será **1** por definição; e a E também é **1** pois toda a FS será afetada em 100 anos. Na nova Reserva, a FS é **1** porque toda a coleção está vulnerável a este risco; a PV de valor será **0,5** como explicado para o arcaz; a P embora por definição seja **1** neste caso será **0,05** pois será considerada apenas residual, tendo em conta que os materiais utilizados na nova Reserva à partida serão inertes e não deverão libertar poluentes; e a E será **1** visto que em 100 anos toda a FS poderá ser afetada; contudo, caso seja realizada uma monitorização dos poluentes no futuro e seja confirmada a presença destes, o Museu assegura que serão colocados “materiais barreira” nos armários, para proteger os têxteis de poluentes internos que possam existir.

Risco 6.3. – O risco de danos devido à existência de alfinetes, pregos ou pioneses colocados nas peças é considerado tipo 3 por ser constante. Na Sacristia, a FS será **1** sendo que todas as peças estão em contacto umas com as outras e muitas vezes são mudadas de lugar por isso todas estão vulneráveis a este risco; a PV é **0,25** porque o dano será algo significativo; a P é **1** pois já ocorreu em 100 anos; e a E será **0,03** tendo em conta que se tem conhecimento que foram danificadas 6 peças em 100 anos. Na nova Reserva, o risco é considerado nulo pois todas as peças foram revistas antes de irem para a nova reserva de modo a que não ficasse nenhum alfinete, prego ou pionés.

## 8. Temperatura Incorreta e Humidade Relativa Incorreta

### 8.1. Apresentação dos resultados obtidos das monitorizações de HR e T

É importante monitorizar as condições ambientais, em especial a HR e a T pois estas variam uma com a outra (T aumenta HR diminui e vice-versa). Caso a HR esteja acima de 65% as fibras podem contrair/enrugar ao absorver a humidade e quando esta é libertada expandem, originando assim uma diminuição da resistência mecânica e o possível crescimento de fungos. Se estiver abaixo desse valor, podem tornar-se quebradiças e levar também a deformações (Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007). As flutuações significativas causam abrasão e tensão, o que acelera a degradação das peças e podem ainda originar *stress* interno devido a diferentes materiais que contraem e distendem de formas diferentes, resultando em lacerações e distorções (Armino, 2006; Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007). De seguida apresentam-se os resultados obtidos da H e da T nos diferentes espaços: exterior, Sacristia, arcaz, nova Reserva e armários.

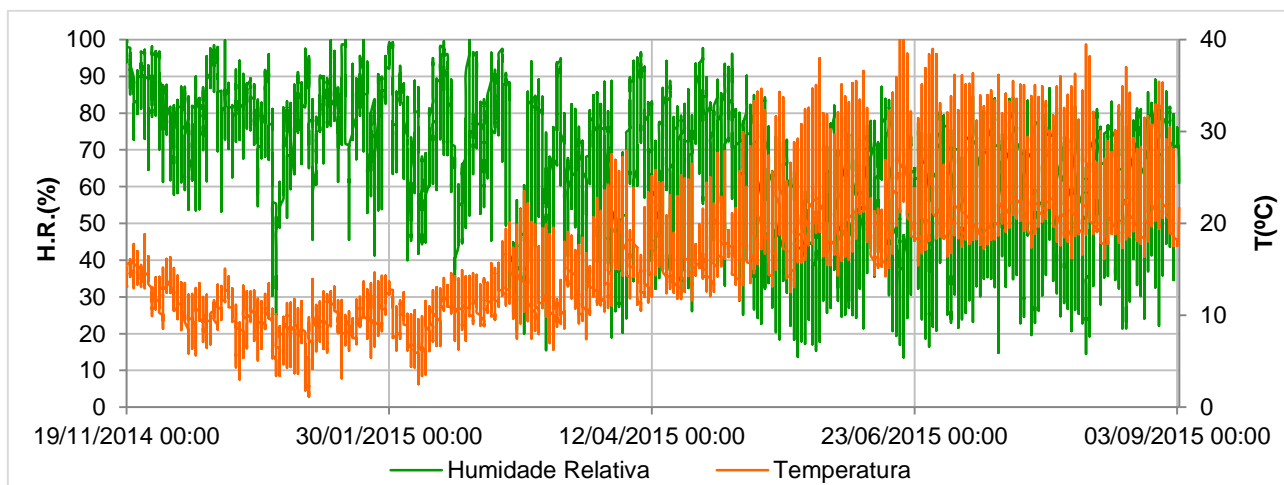


Fig.26: Resultados da monitorização das condições ambientais no exterior, de 19/11/2014 a 03/09/2015.  $\Delta t=1h$ .

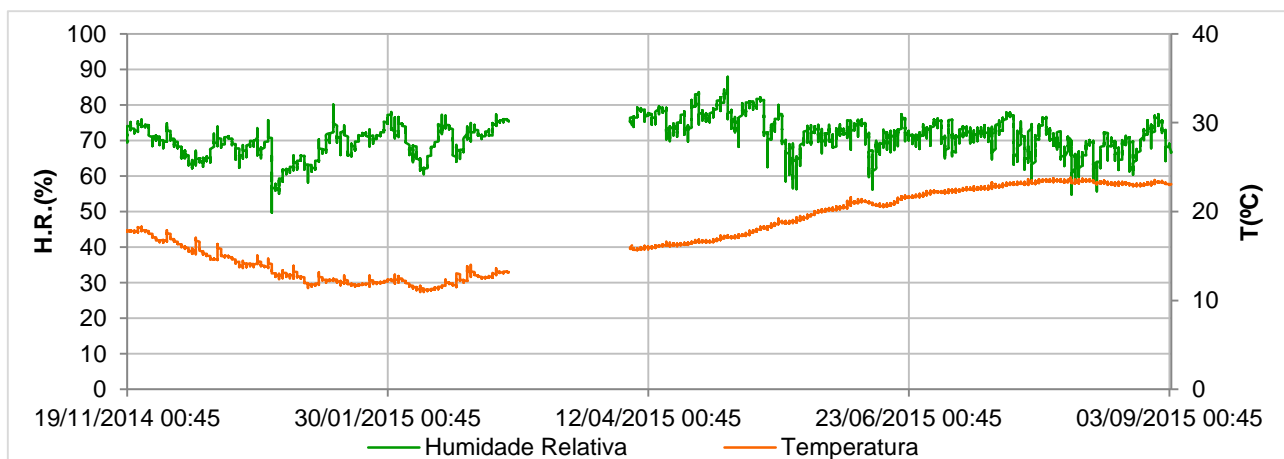


Fig.27: Resultados da monitorização das condições ambientais na Sacristia de 19/11/2014 a 03/09/2015. O espaço em branco justifica-se pela ausência de resultados para esse período, por falha do aparelho.  $\Delta t=1h$ .

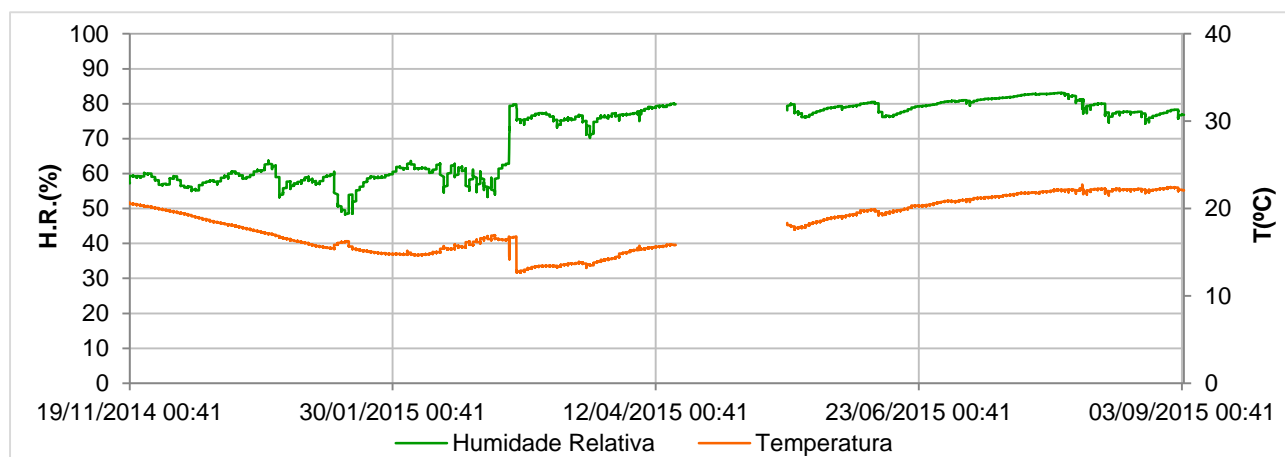


Fig.28: Resultados da monitorização das condições ambientais no interior do arcaz da Sacristia de 19/11/2014 a 03/09/2015. O espaço em branco justifica-se pela ausência de resultados para esse período, por falha do aparelho.  $\Delta t=1h$

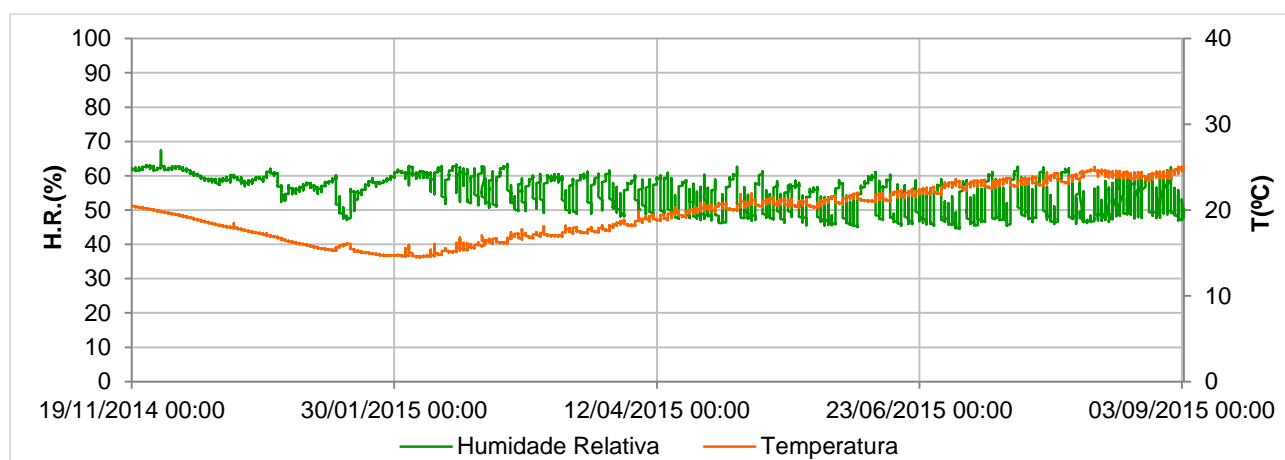


Fig.29: Resultados da monitorização das condições ambientais na nova Reserva do Museu, de 19/11/2014 a 03/09/2015.  $\Delta t=1h$

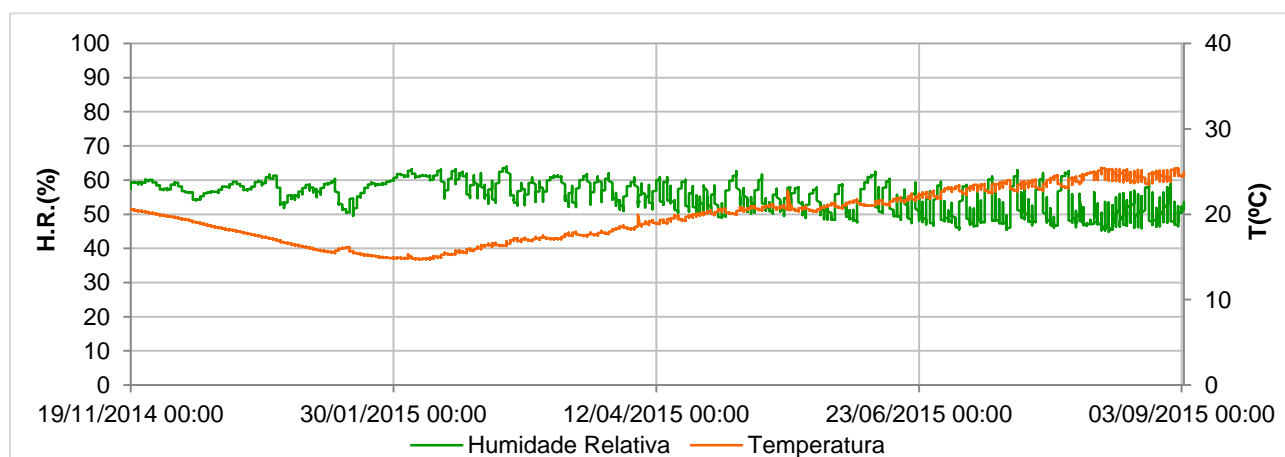


Fig.30: Resultados da monitorização das condições ambientais no interior dos armários da nova Reserva do Museu, de 19/11/2014 a 03/09/2015.  $\Delta t=1h$

Tabela 10: Valor Mínimo, valor Máximo, Média e Moda de HR e T registados no exterior, na Sacristia, no arcaz, na nova Reserva e nos armários.

Local	Mínimo		Máximo		Média		Moda	
	HR (%)	T (°C)	HR (%)	T (°C)	HR (%)	T (°C)	HR (%)	T (°C)
Exterior	13,7%	1,1°C	100%	41,9°C	65,5%	16,7°C	100%	11,4°C
Sacristia	49,8%	10,9°C	87,9%	23,9°C	70,8%	17,7°C	71,4%	23,1°C
Interior do arcaz	48,4%	12,8°C	83,1%	22,8°C	70,5%	18,1°C	77,2%	22,2°C
Nova Reserva	44,9%	14,5°C	67,3%	25,0°C	57,4%	20,4°C	58,9%	19,9°C
Interior do armário	46,1%	14,8°C	63,9%	25,5°C	55,5%	19,9°C	57,4%	17,2°C



O exterior apresenta valores máximos de 100% de HR nos meses de novembro, janeiro e fevereiro, e um valor mínimo de 13,7% (no dia 22 de maio). Quanto à T observa-se um valor máximo de 41,9°C (no dia 20 de junho) e mínimo de 1,1°C (no dia 08 de janeiro). Os valores mais elevados e mais baixos de HR e T apresentam-se de acordo com os meses mais quentes e os meses mais frios do ano.

Na Sacristia o valor máximo registado de HR foi de 87,9% (a 04 de maio) e o valor mínimo de 49,8% (no dia 29 de dezembro), havendo uma variação máxima de 38,1%, no entanto, esta é considerada uma variação sazonal não sendo muito prejudicial para as peças. Relativamente à T, o valor máximo obtido foi de 23,9°C (a 06 de agosto) e o mínimo de 10,9°C (a 08 de fevereiro), também neste parâmetro se verificam algumas flutuações, havendo assim uma variação máxima de 12,9°C, mas mais uma vez sendo uma variação sazonal não trará grandes problemas para a coleção têxtil. Embora no exterior os valores variem muito mais, estes apresentam-se de certa forma concordantes com os resultados na Sacristia.

No arcaz, para a HR, o valor máximo detetado foi de 83,1% (a 31 de julho e a 1 de agosto) e o mínimo foi de 48,4% (no dia 17 de janeiro), variando em 34,7%. O valor máximo de T registado foi 22,8°C (no dia 6 de agosto) e o valor mínimo de 12,8°C (a 5 de março), sendo a variação máxima de 9,9°C. Estes valores acabam por ser ligeiramente mais baixos comparativamente com os da Sacristia, à exceção do valor mínimo de T, e verificam-se discrepâncias sobretudo a partir do mês de março. Isto pode estar relacionado com o facto de no interior do arcaz haver um microclima que é alterado quando se abrem e fecham as gavetas e quando são retiradas e/ou colocadas outras peças.

Na nova Reserva o valor máximo de HR observado foi 67,3% (a 22 de novembro), enquanto o mínimo foi de 44,9% (a 03 de julho), correspondendo a uma variação máxima de 22,4%. Em relação à T, esta apresenta alguma variação, sendo que o valor máximo obtido corresponde a 25,0°C (no dia 10 de agosto), e o valor mínimo a 14,5°C (a 5 de fevereiro), variando em 10,5°C. Contudo, estas flutuações não são significativas para ocorrerem danos nas peças têxteis.

No armário o valor máximo obtido em termos de HR, foi 63,9% (2 de março) e o mínimo 46,1% (13 de agosto), variando em 17,8%. A T apresenta um valor máximo de 25,5°C (12 de agosto) e o mínimo foi de 14,8°C (07 de fevereiro), fazendo com que haja uma variação máxima de 10,7°C. Estes valores apresentam-se idênticos aos resultados obtidos da monitorização geral na nova Reserva.

Apesar das flutuações de HR e T não serem muito significativas para a coleção têxtil em reserva, e desta se conseguir adaptar às alterações, o facto de existir um “microclima” e por vezes os valores estarem acima dos sugeridos leva a que se deva ter em conta este agente de deterioração, pois acaba por haver sempre um certo dano nas peças ao longo dos anos.

## 8.2.Tabela com os riscos identificados e justificação dos cálculos da magnitude de risco

Tabela 11: Riscos específicos e magnitude dos riscos relativamente à Temperatura e Humidade Relativa Incorretas.

Riscos Específicos	Tipo de Risco	Magnitude de Risco (MR = FS x PV x P x E)	
		Arcaz/Sacristia	Armários/nova Reserva
8.1.Danos nas peças têxteis, como enfraquecimento das fibras, desvanecimento de corantes, alterações cromáticas, stress interno e aceleração dos processos de degradação, devido a flutuações de T.	3	FS=1; PV=0,75; P=0; E=1 <b>MR=0</b>	FS=1; PV=0,75; P=0,05; E=1 <b>MR=0,0375</b>
8.2.Danos nas peças têxteis, como dessecação, enfraquecimento das fibras, desvanecimento de corantes, alterações cromáticas, possível desenvolvimento de insetos e aceleração dos processos de degradação, devido a T acima dos limites aconselhados.	3	FS=1; PV=0,75; P=1; E=0,10 <b>MR=0,075</b>	FS=1; PV=0,75; P=0,05; E=1 <b>MR=0,0375</b>

Riscos Específicos	Tipo de Risco	Magnitude de Risco (MR = FS x PV x P x E)	
		Arcaz/Sacristia	Armários/nova Reserva
9.1.Danos nas peças têxteis, como abrasão, stress interno, contração/distensão das fibras, lacerações, deformações estruturais e e aceleração dos processos de degradação devido a flutuações de HR.	3	FS=1; PV=0,75; P=0; E=1 <b>MR=0</b>	FS=1; PV=0,75; P=0,05; E=1 <b>MR=0,0375</b>
9.2.Danos nas peças têxteis, como contração/distensão das fibras, diminuição da resistência mecânica, alterações cromáticas, manchas, migração e desvanecimento de corantes, e possível desenvolvimento de fungos, devido a HR acima dos limites aconselhados.	3	FS=1; PV=0,75; P=1; E=0,12 <b>MR=0,09</b>	FS=1; PV=0,75; P=0; E=1 <b>MR=0</b>

Risco 8.1. – O risco de danos devido a flutuações de T é considerado tipo 3 por ser algo constante. Para a Sacristia, a FS será **1** pois toda a coleção poderá estar sujeita a este risco; a PV igual a **0,75** pois os danos poderão ser muito significativos; e a E também será **1** porque prevê-se que toda a FS seja afetada; contudo, a P será **0** pois não há ocorrência de danos, o que significa que a magnitude deste risco neste espaço será nula. Para a nova Reserva, a FS é considerada **1** tendo em conta as medições das condições ambientais anteriormente referidas, sendo que toda a coleção estará vulnerável; a PV será de **0,75** pela mesma justificação dada na Sacristia; a P é igual a **0,05** porque, embora por definição seja 1, neste caso considera-se como residual por ainda não haver registo de já ter acontecido, mas existir alguma probabilidade; e a E será **1** porque toda a FS irá ser afetada em 100 anos.

Risco 8.2. – O risco de danos devido a T acima dos limites aconselhados é tipo 3 por se considerar constante. Para a Sacristia, a FS é **1** sendo que toda a coleção estará sujeita a este risco tendo em conta os resultados obtidos das medições realizadas e caso estes se mantenham a cima dos limites; a PV será de **0,75**, porque os danos poderão ser muito significativos; a P é **1** por definição e por se verificarem valores de T elevados; e a E será **0,10** (23:229) tendo em conta que da FS 23 peças já sofreram danos devido a este risco em 100 anos. Para a nova Reserva, a FS é **1** pois considerando as medições das condições ambientais anteriormente referidas toda a coleção estará vulnerável; a PV será de **0,75** pela mesma justificação dada na Sacristia; a P é igual a **0,05** porque ainda não há registo da sua ocorrência, mas há alguma probabilidade; e a E será igual a **1** porque se prevê que toda a FS seja afetada.

Risco 9.1. – O risco de danos devido a flutuações de HR é considerado tipo 3 por ser constante, mas é importante referir que os possíveis danos causados podem ser graves. Na Sacristia, embora a FS seja **1** visto que toda a coleção está vulnerável a este risco; a PV ser considerada de **0,75** porque os danos são muito significativos; e a E ser também igual a **1** pois toda a coleção será danificada; por sua vez a P será **0** porque não há ocorrência de flutuações de HR neste espaço o que faz com que a magnitude deste risco seja nula na Sacristia. Na nova Reserva, a FS será **1** pois mais uma vez toda a coleção está sujeita a este risco; a PV será **0,75** tal como justificado para o arcas; a P será considerada como residual (**0,05**) porque como os têxteis apenas foram acondicionados recentemente nos armários da nova Reserva e ainda não há registo de ocorrência de danos, mas há a possibilidade de acontecer, tendo em conta os valores obtidos aquando da monitorização; a E é igual a **1** porque toda a FS será afetada em 100 anos.

Risco 9.2. – O risco de danos devido a HR acima dos limites aconselhados é considerado tipo 3 por ser algo também constante, apesar dos danos serem graves (tal como no risco anterior). Na Sacristia, a FS será **1** sendo que toda a coleção está suscetível a este risco; a PV será de **0,75** pois os danos são muito significativos; a P é **1** por definição e porque, tendo em conta os resultados da monitorização das condições ambientais neste espaço, se observam valores de HR elevados; a E é considerada **0,12** (27:229) sabendo-se que em 100 anos 27 peças foram danificadas devido a este risco. Na nova Reserva, a FS será **1** pois mais



uma vez toda a coleção está sujeita a este risco; a PV será **0,75** tal como justificado para o arcaz; e a E será também **1** porque novamente toda a FS será afetada; no entanto, a P deste risco ocorrer na nova Reserva é **0** isto porque, considerando os valores obtidos de HR neste espaço aquando da monitorização, não se registaram valores a cima dos limites; assim, a magnitude deste risco nos armários/nova Reserva é nula.

## 10.Negligência Institucional

### 10.1.Justificação dos cálculos da magnitude de risco

Risco 10.1. – O risco de danos pela utilização de materiais/sistemas de acondicionamento inadequados ou devido à sua inexistência, é considerado tipo 3 por ser algo constante. Para a Sacristia, a FS será **1** pois toda a coleção está vulnerável a este risco; a PV é considerada **0,5** porque os danos são significativos e poderão levar a que se perca metade do seu valor; a P será **1** por ser algo que acontece constantemente e por isso ocorrerá com certeza; e a E também será **1**, prevendo-se que toda a coleção seja afetada em 100 anos. Na nova Reserva, a FS é considerada **1**, pois novamente toda a coleção estará suscetível ao risco inclusive neste espaço; a PV será **0,5** pelo que foi justificado para o arcaz; a P é igual a **1**, porque neste momento ainda não existe um acondicionamento correto dos têxteis nem foram colocados os materiais de conservação necessários; e a E será também **1** pois prevê-se que toda a coleção seja afetada.

Risco 10.2. – O risco de danos devido ao próprio uso é considerado tipo 2 por ser algo esporádico de acontecer. Na Sacristia, a FS será **1** sendo que toda a coleção pode ser usada; a PV é considerada de **0,75** pois os danos possíveis de ocorrer são muito significativos levando a uma perda de valor de mais de metade; a P será **1** por definição; e a E é considerada **0,044** (10:229) pois da FS sabe-se que 10 peças sofreram danos devido a este risco em 100 anos e prevê-se que o mesmo possa acontecer nos próximos 100 anos. Este risco é considerado nulo para os armários da nova Reserva pois as peças que foram transferidas para este espaço não vão ser novamente usadas.

### Anexo IX: Imagens de comparação com os dois *panos* em estudo



Fig.31: Exemplo de um véu de sacrário, pertencente à Diocese de Santarém. Constituído por uma cortina dupla.



Fig.32: Exemplo de um véu de píxide, pertencente à coleção do MDS. Observando-se dois dos panos pelo qual é constituído.



Fig.33: Exemplo de um véu de píxide, pertencente à coleção do MDS. Observando-se os outros dois panos pelo qual é constituído.



Fig.34: Pormenor das armas de fé de D. António Pedro da Costa, 1º Bispo de Damão, no *Pano A*, observando-se os elementos metálicos assim como a pintura na cartela central.



Fig.35: Pormenor das armas de fé de D. António Pedro da Costa, 1º Bispo de Damão, no *Pano B*, observando-se os elementos metálicos assim como a pintura na cartela central.



Fig.36: Pormenor da pintura no centro do *Pano A*, onde se pode observar também alguns elementos metálicos como o filete/cordão a delimitar os pânpanos de cada lado e o cairel da franja.



Fig.37: Pormenor da pintura no centro do *Pano B*, onde se pode observar também alguns elementos metálicos como o filete/cordão a delimitar os pânpanos de cada lado e o cairel da franja.



a) **Pano A**

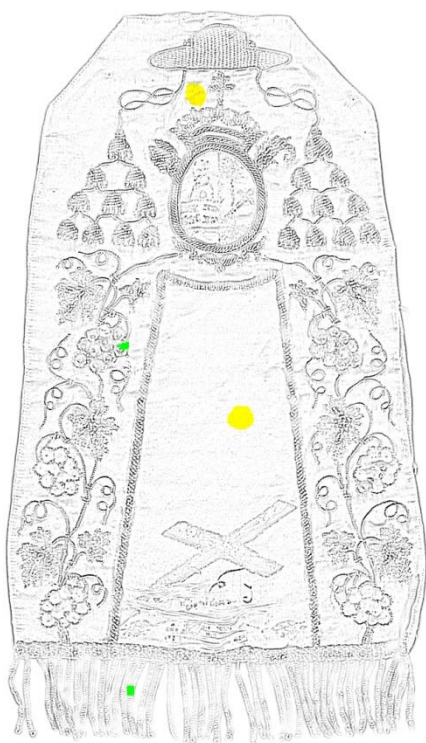


Fig.38: Frente do *Pano A* com mapeamento das análises realizadas.

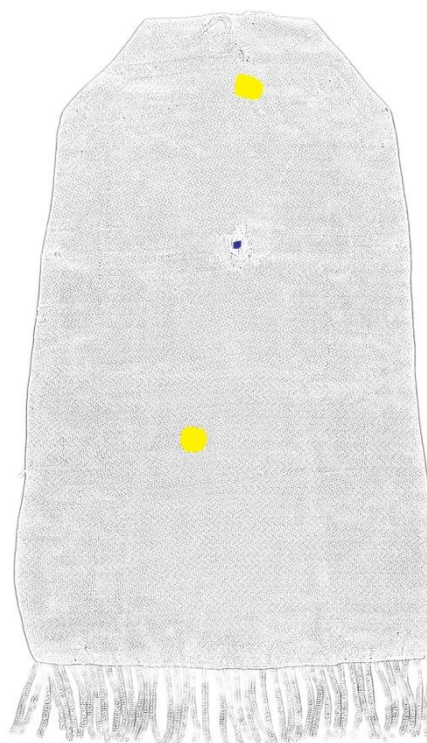


Fig.39: Verso do *Pano A* com mapeamento das análises realizadas.

b) **Pano B**

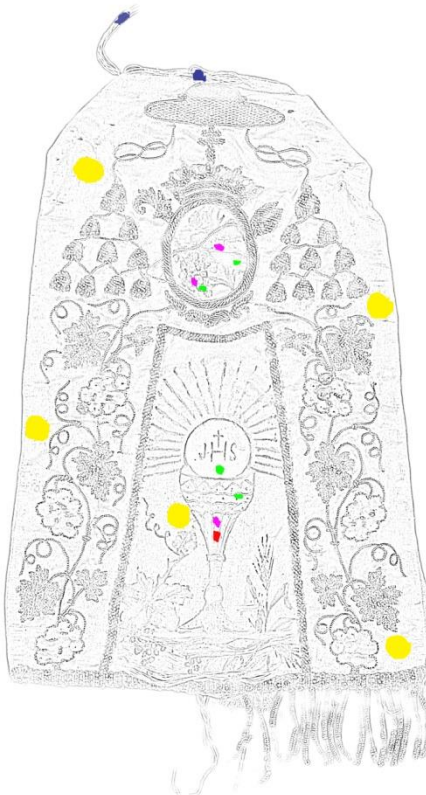


Fig.40: Frente do *Pano B* com mapeamento das análises realizadas.

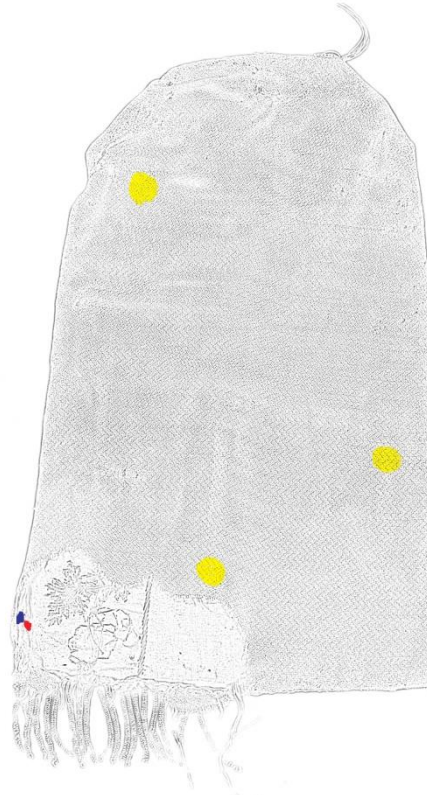


Fig.41: Verso do *Pano B* com mapeamento das análises realizadas.

Legenda:

■ Microscopia Ótica   ■ FTIR   ■ Raman   ■ EDXRF   ■ Análise Colorimétrica

**Microscopia Óptica (MO)** – cortes longitudinais e transversais das fibras, estes últimos obtidos com o micrótomo (Leica, modelo RM 2155) e observação com o microscópio óptico (Zeiss, modelo Axioplan).

**Micro-Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR)** – utilizou-se um espectrómetro de infravermelho, acoplado a microscópio Contiumm (Spectra-Tech, modelo Nicolet Nexus).

**Micro-Espectrometria de Fluorescência de Raios-X Dispersiva de Energias (EDXRF)** – recorreu-se a um espectrómetro portátil, equipado com uma ampola de molibdénio (Bruker, modelo ArtTAX).

**Micro-Espectroscopia de Raman (Raman)** – utilização de um espectrómetro de Raman (Horiba Jobin Yvon, modelo LabRam 300), equipado com um microscópio (Leica, modelo DM).

## XII.I - Microscopia Ótica

### a) Apresentação de Resultados

- Teia do cetim do *Pano B* – seda



Fig.42: Corte longitudinal da teia do cetim do *Pano B*, ampliação 10x, luz polarizada transmitida, filtro 4.



Fig.43: Corte transversal da teia do cetim do *Pano B*, ampliação 20x, luz normal transmitida, filtro 1.

- Trama do cetim do *Pano B* – algodão



Fig.44: Corte longitudinal da trama do cetim do *Pano B*, ampliação 10x, luz polarizada transmitida, filtro 4.



Fig.45: Corte transversal da trama do cetim do *Pano B*, ampliação 20x, luz normal transmitida, filtro 1.

- Fibra do forro do *Pano A* – fibra artificial derivada da celulose, possivelmente acetato de celulose

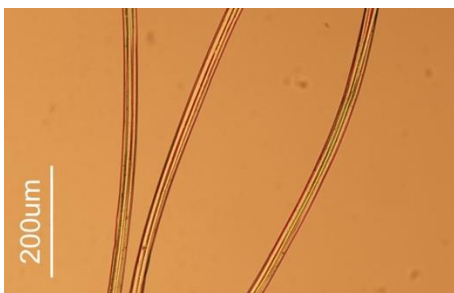


Fig.46: Corte longitudinal do forro do *Pano A*, ampliação 10x, luz polarizada transmitida, filtro 4.



Fig.47: Corte transversal do forro do *Pano A*, ampliação 20x, luz normal transmitida, filtro 1.

- Fibra da entretela do *Pano B* – fibra celulósica, possivelmente da família do rami ou cânhamo

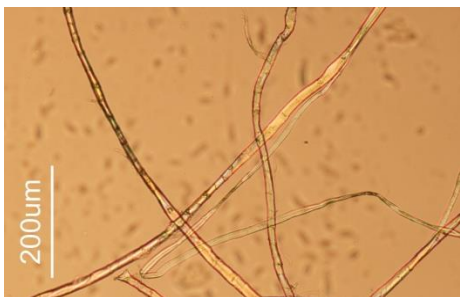


Fig.48: Corte longitudinal da entretela do *Pano B*, ampliação 10x, luz polarizada transmitida, filtro 4.



Fig.49: Corte transversal da entretela do *Pano B*, ampliação 20x, luz normal transmitida, filtro 1.

#### b) Discussão de Resultados

Recorrendo-se à Microscopia Ótica foi possível identificar as fibras dos principais elementos têxteis que constituem os dois *panos*. Para isso foi necessário observar-se o corte longitudinal e através do micrótomo obterem-se cortes transversais. Sendo que as duas peças são compostas por um tecido base, uma entretela e um forro, procurou-se caracterizar cada um dos tecidos. Neste trabalho são apenas apresentadas as análises mais importantes e conclusivas.

Acreditando-se que ambos os *panos* são constituídos pelo mesmo material, até devido às semelhanças observáveis a olho nu, foram retiradas amostras de um *pano* ou de outro, consoante os locais onde seria mais fácil obtê-las, com o menor dano.

Verificou-se que o cetim é composto por duas fibras: a **teia do cetim (*Pano B*)**, sendo que o corte longitudinal apresenta filamentos bastante finos e com interior liso, e o corte transversal mostra o que aparentam ser triângulos de cantos arredondados, que são as características da seda (Identification of Textile Materials, 1985; Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007); e a **trama do cetim (*Pano B*)**, identificada como algodão, considerando que a amostra apresenta as respetivas características no corte longitudinal – filamentos em forma espiralada, torcida no sentido dos ponteiros do relógio – e no corte transversal – segmentos em forma de "rim-feijão" com parede celular espessa (Identification of Textile Materials, 1985; Tímar-Balázszy & Eastop, 1998; Cardamone & Baker, 2001; Fiber Analysis: Qualitative, 2004). O **forro (*Pano A*)** foi identificado como fibra artificial derivada da celulose, possivelmente acetato de celulose, pois segundo a literatura (Identification of Textile Materials, 1985) é o que é mais semelhante em termos de estrutura, quer no corte longitudinal, tendo filamentos com estrias, quer no corte transversal, com forma irregular. No que diz respeito à **entretela (*Pano B*)**, as análises não foram conclusivas relativamente ao tipo de fibra celulósica. De formato oval e irregular, apresenta-se longitudinalmente com fibras estriadas, sendo a largura destas fibras variável. Coloca-se portanto a hipótese de ser cânhamo ou rami por comparação com a literatura (Identification of Textile Materials, 1985; Fiber Analysis: Qualitative, 2004), no entanto, o rami aparenta ser a fibra mais provável devido às suas semelhanças.

A seda tem sido utilizada desde o século VI d.C. sendo um dos principais produtores a Índia (Landi, 1998). O rami é uma das fibras mais antigas e desde há milhares de anos que se sabe que é usada para roupa, sobretudo na Índia (Natural Fibres, s.d.; Ghosh & Ghosh, 2000; Cardamone & Baker, 2001). Sabe-se que entre o século XII e o século XVIII/XIX a Europa obtinha o algodão a partir da Índia, sendo também utilizado neste país (Boersma, Brokerhof, Berg, & Tegelaers, 2007). A produção do acetato de celulose apenas começou por volta de 1920 (Tímar-Balázszy & Eastop, 1998; Cardamone & Baker, 2001) portanto, após a morte de Dom António Pedro da Costa.



Pode-se concluir que as peças podem de facto ter sido produzidas na Índia em finais do século XIX, sendo que a seda, o algodão e o rami eram bastante utilizados bem como o linho e o cânhamo. Assim, verifica-se que o forro, caso seja acetato de celulose, será posterior e resultará de uma provável alteração da peça, algo muito comum de acontecer nos têxteis litúrgicos. Contudo, não se conseguirá dar certezas exatas sobre o local e ano de produção dos dois *panos* tendo em conta apenas as fibras utilizadas.

## XII.II – FTIR

O FTIR foi utilizado para se identificar o ligante utilizado na pintura de modo a que se conseguisse confirmar que seria óleo, retirando-se uma pequena amostra do amarelo existente no *Pano B*. Para além disso, como se tinham algumas dúvidas sobre a identificação da fibra da entretela, realizou-se também análise de FTIR para verificar se se tratava de uma fibra celulósica e tentar identificar qual.

### a) Apresentação de Resultados - Ligante

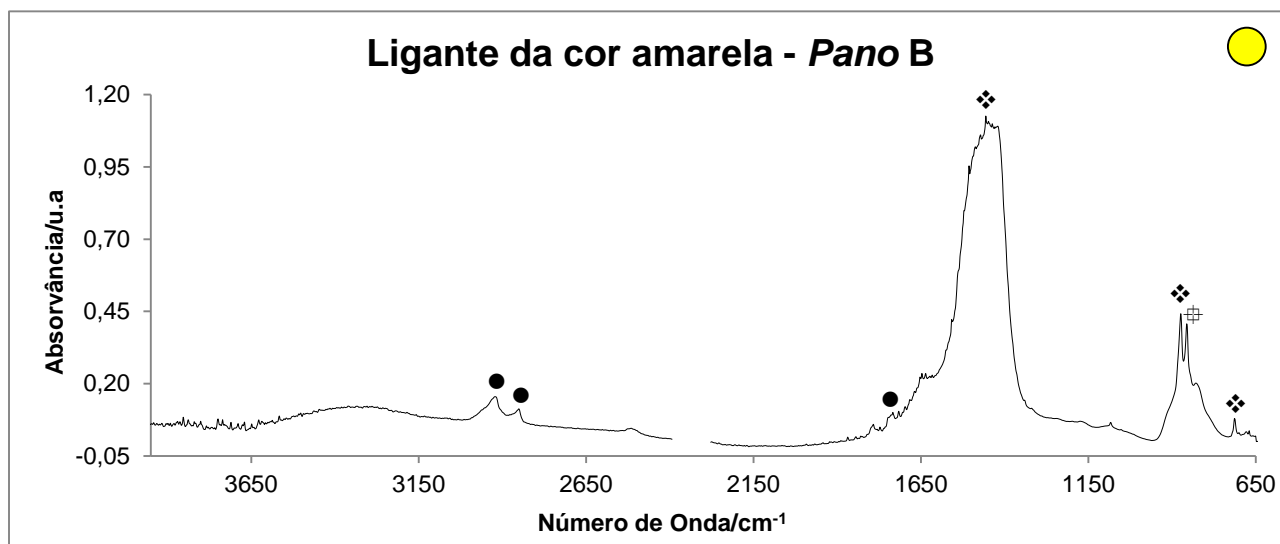


Fig.50: Espectro de infravermelho de uma micro-amostra amarela do *Pano B* onde se identificou o ligante como sendo óleo (●), tendo-se identificado ainda a presença de carbonato de cálcio (❖) e de amarelo de crómio (⊕).

### b) Discussão de Resultados – Ligante

Segundo a literatura (Derrick, Stulik, & Landry, 1999; Leite, 2008), os espectros de infravermelho dos óleos, exibem caracteristicamente bandas intensas na região das distensões carbono-hidrogénio (entre 3200-2800 $\text{cm}^{-1}$ ), como é o caso do espectro obtido neste trabalho, apresentando picos a 2917 $\text{cm}^{-1}$  e a 2846 $\text{cm}^{-1}$  (estiramento C-H). Os óleos apresentam ainda bandas típicas de absorção entre 1750-1740 $\text{cm}^{-1}$  devido ao grupo éster, no entanto, em misturas com pigmentos a banda carbonilo pode ser desviada para números de onda ligeiramente mais baixos (Derrick, Stulik, & Landry, 1999). Sendo precisamente o que acontece no espectro do amarelo do *Pano B*, em que esta banda do grupo éster aparece um pouco desviada, mais precisamente a 1716 $\text{cm}^{-1}$ , podendo estar relacionado com a mistura de pigmentos, como já referido. Verifica-se também a presença de  $\text{CaCO}_3$  devido ao pico a 1456 $\text{cm}^{-1}$ , pois o carbonato de cálcio tem uma banda característica entre 1490-1370 $\text{cm}^{-1}$  (Derrick, Stulik, & Landry, 1999), correspondendo à distensão  $\text{CO}_3^{2-}$ .

Assim, pode-se concluir que a amostra de amarelo apresenta muito pouco ligante pois os picos são fracos, mas que se trata de um óleo. O facto dos picos estarem um pouco desviados, pode estar relacionado com a própria degradação/acidificação das peças têxteis.

### c) Apresentação de Resultados – Fibra

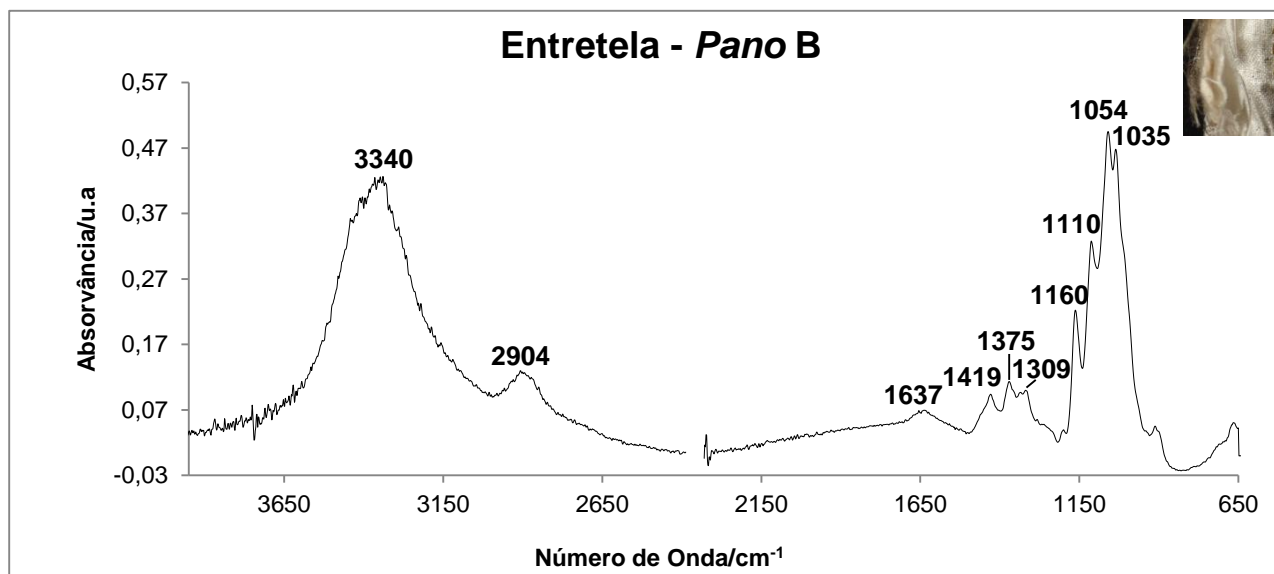


Fig.51: Espectro de infravermelho de uma micro-amostra da entretela do *Pano B* onde se identificou a fibra como sendo celulósica.

### d) Discussão de Resultados - Fibra

O espectro obtido da entretela do *Pano B*, em comparação com a literatura (Garside & Wyeth, 2003) pode-se identificar como uma fibra celulósica, pois corresponde ao espectro padrão destas fibras. No espectro da celulose é visível a  $3335\text{cm}^{-1}$  a distensão de OH livre aqui observada a  $3340\text{cm}^{-1}$   $\nu(\text{OH})$ ; uma banda da distensão de C-H a  $2900\text{cm}^{-1}$ , observada neste espectro a  $2904\text{cm}^{-1}$   $\nu(\text{C-H})$ ; um pico a  $1635\text{cm}^{-1}$  de água absorvida, visível no espectro da micro-amostra a  $1637\text{cm}^{-1}$ ; a  $\delta(\text{C-H})$  a  $1420\text{cm}^{-1}$ , a  $1365\text{cm}^{-1}$ , e a  $1315\text{cm}^{-1}$ , sendo que no espectro apresentado se verificam essas bandas da flexão de C-H a  $1419\text{cm}^{-1}$ , a  $1375\text{cm}^{-1}$  e a  $1309\text{cm}^{-1}$ ; a distensão de C-C no espectro padrão é observada a  $1155\text{cm}^{-1}$ , e aqui visível no espectro obtido a  $1160\text{cm}^{-1}$   $\nu(\text{C-C})$ ; no espectro da celulose há ainda uma banda da distensão C-O-C a  $1105\text{cm}^{-1}$  e neste aparece a  $1110\text{cm}^{-1}$   $\nu(\text{C-O-C})$ ; e também bandas a  $1050\text{cm}^{-1}$  e a  $1025\text{cm}^{-1}$  que correspondem à distensão de C-OH, 1º e 2º álcool respetivamente, ambos visíveis no espectro a  $1054\text{cm}^{-1}$  e a  $1035\text{cm}^{-1}$ .

Este espectro da entretela vem assim corroborar a ideia do que se tinha identificado anteriormente através da Microscopia Ótica. No entanto, embora os espectros das diferentes fibras celulósicas sejam bastante semelhantes (Garside & Wyeth, 2003) pensa-se que, de facto, com base nestes dois métodos analíticos utilizados, o que se aproxima mais do espectro apresentado será o da fibra de rami.

## XII.III - EDXRF

A técnica de EDXRF foi utilizada para identificação das ligas usadas na decoração metálica de ambos os *panos*, com o objetivo de se conseguir confirmar o local de produção das peças e a sua datação através da comparação com as diversas ligas que eram mais utilizadas em diferentes continentes. As análises a vários pontos do bordado permitiram dividir os espectros em dois grupos (parte superior dos *panos* e parte inferior dos *panos*), apresentando-se apenas dois dos resultados obtidos do *Pano A*. Recorreu-se também ao EDXRF para se tentar perceber quais os constituintes de algumas cores da pintura, no *Pano B*.

#### a) Apresentação de Resultados – Elementos Metálicos

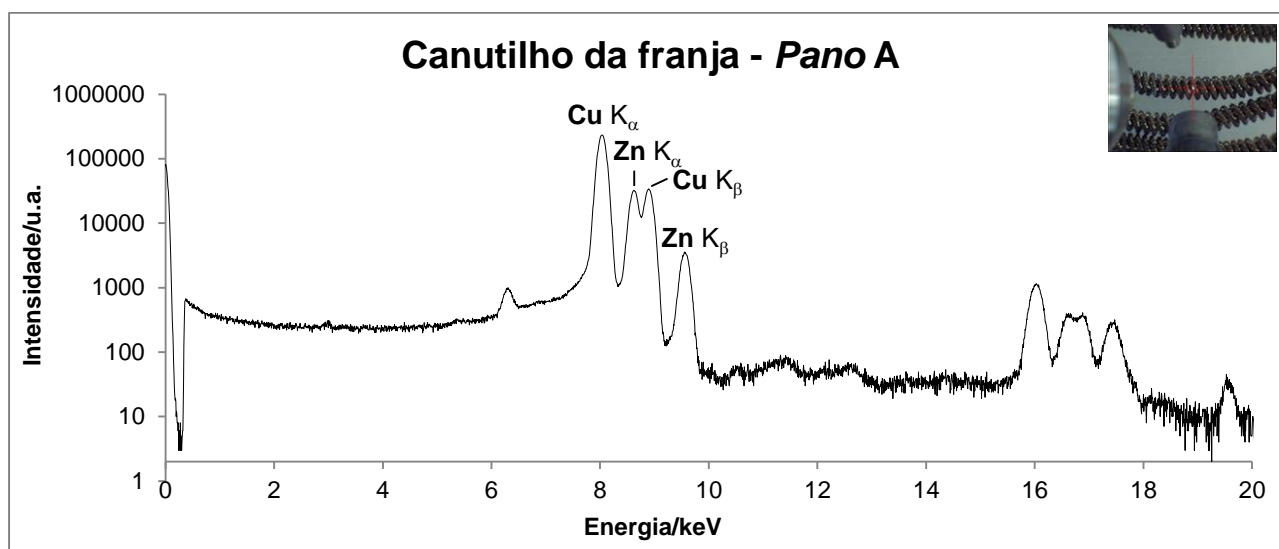


Fig.52: Espectro representativo de EDXRF de um canutilho do *Pano A* – identificando-se uma liga Cu/Zn.

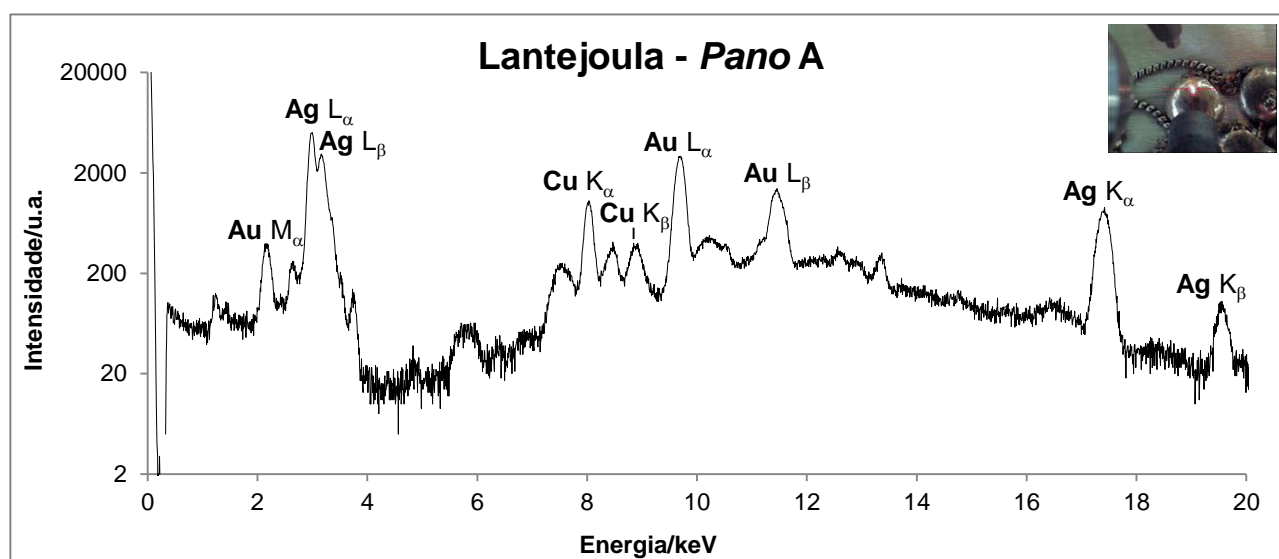


Fig.53: Espectro representativo de EDXRF de uma lantejola do *Pano A* – identificando-se uma liga Ag/Cu com banho de Au/Cu ou apenas Au

#### b) Discussão de Resultados – Elementos Metálicos

Foram obtidos diversos espectros de todos os diferentes elementos metálicos no *Pano A* e no *Pano B* no entanto, aqui apenas se apresentam dois espectros do *Pano A* em que o primeiro representa toda a parte da franja e do cairel das duas peças (parte inferior) e o segundo representa os elementos metálicos decorativos que se encontram bordados na parte da frente dos *panos* (parte superior).

No que diz respeito ao primeiro espectro, pode-se concluir que a franja e os seus canutilhos são constituídos por uma liga de Cu/Zn sem ser banhada a Au. Enquanto todos os restantes elementos metálicos decorativos são compostos por uma liga de Ag/Cu com banho de Au/Cu ou somente Au.

Apesar de no trabalho escrito apenas serem apresentados dois espectros representativos de um todo, comparando os diferentes espectros que foram obtidos da parte superior do *pano*, observa-se uma maior intensidade em alguns picos de Au em relação a outros, isto pode-se justificar pela quantidade de banho que o metal levou (Stodulski, Mailand, Nauman, & Kennedy, 1983). O facto de a parte inferior (a franja) se apresentar mais escura que o resto dos elementos metálicos pode estar relacionado com a corrosão desta



pois sendo de uma liga Cu/Zn, considerada menos estável comparativamente com a liga Ag/Cu, é provável que acabe por oxidar mais facilmente que os restantes elementos metálicos (Stodulski, Mailand, Nauman, & Kennedy, 1983; Tímar-Balázszy & Eastop, 1998).

A franja (em cada *pano*) por ser de uma liga diferente do resto dos elementos metálicos de ambos os *panos*, pode significar que possivelmente será posterior à restante peça. No entanto, sabe-se que os três metais – Au, Ag e Cu – assim como as suas ligas, incluindo a liga Cu/Zn, foram bastante utilizados ao longo dos séculos, em diversos países e também na Índia (Bag, 1982), de forma quase exclusiva até finais do século XIX (Tímar-Balázszy & Eastop, 1998), o que faz com que se possa admitir a sua utilização nestas peças durante o período em que se pensam terem sido produzidas, isto é, finais do século XIX.

### c) Apresentação de Resultados – Pintura

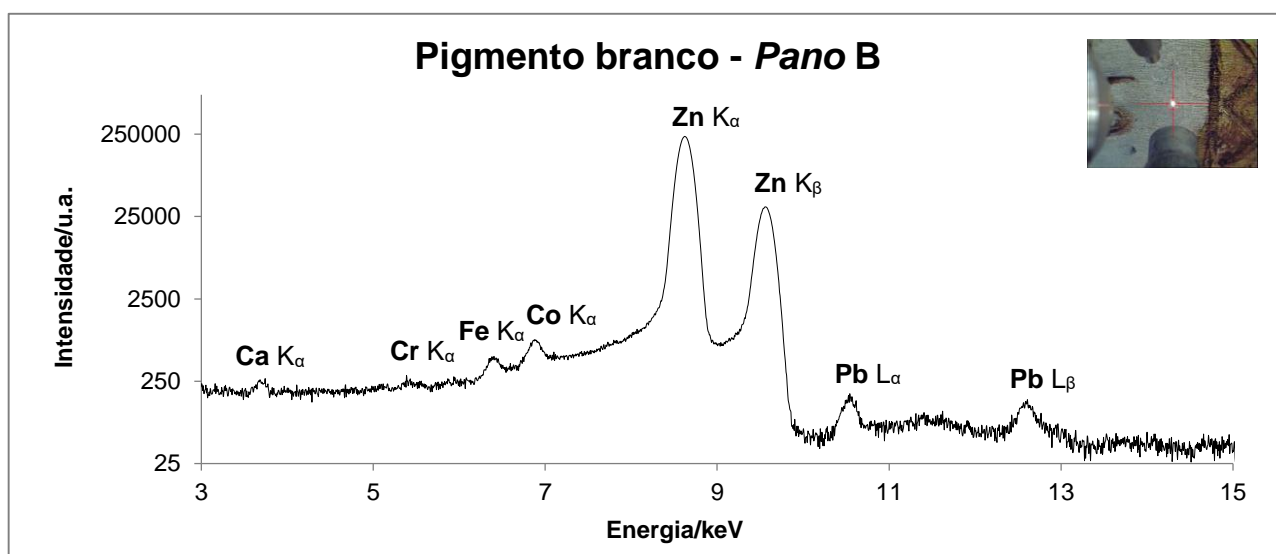


Fig.54: Espectro de EDXRF de uma área de pintura com cor branca (do *Pano B*) observando-se Branco de Zinco (ZnO).

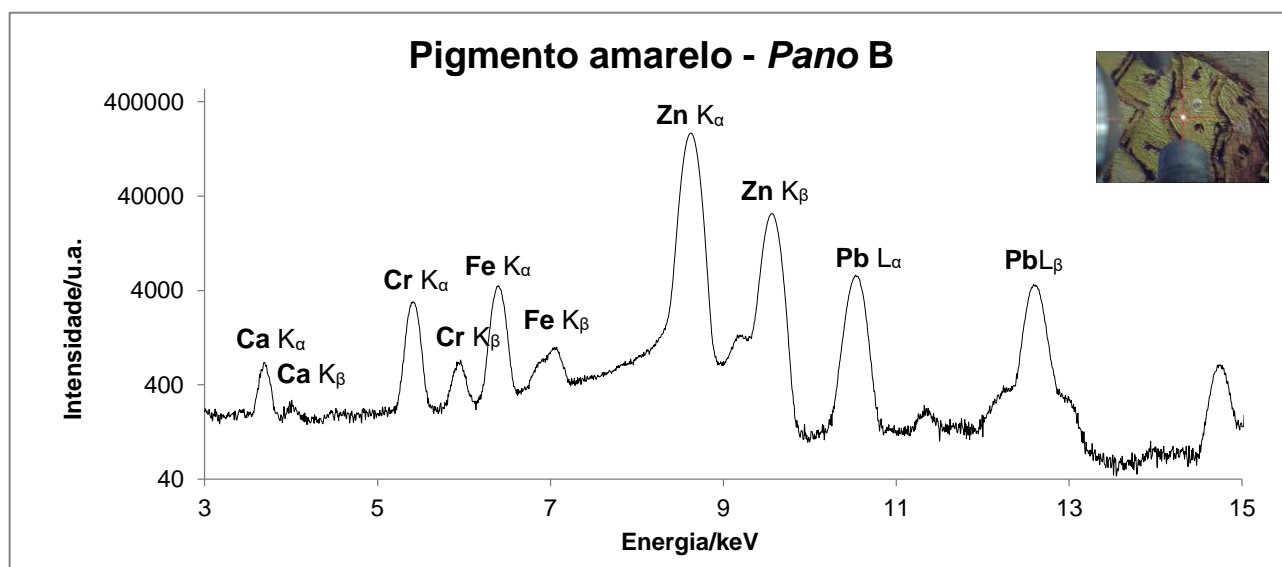


Fig.55: Espectro de EDXRF de uma área de pintura com cor amarela (do *Pano B*) observando-se Amarelo de Crómio (PbCrO<sub>4</sub>).

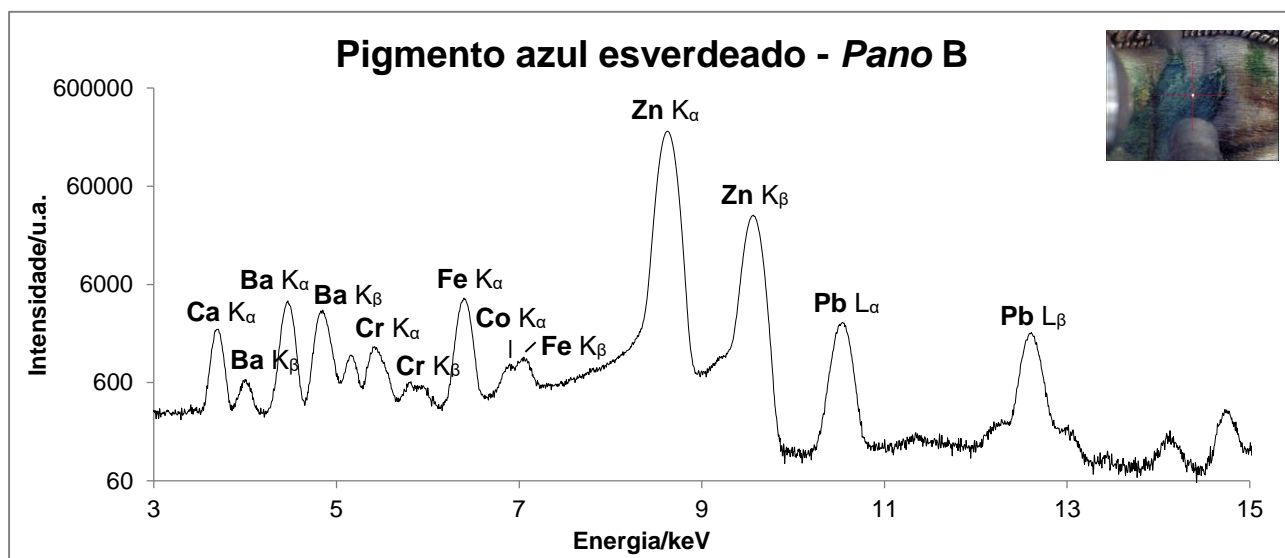


Fig.56: Espectro de EDXRF de uma área de pintura com cor azul esverdeado (do *Pano B*) observando-se Cobalto e Crómio.

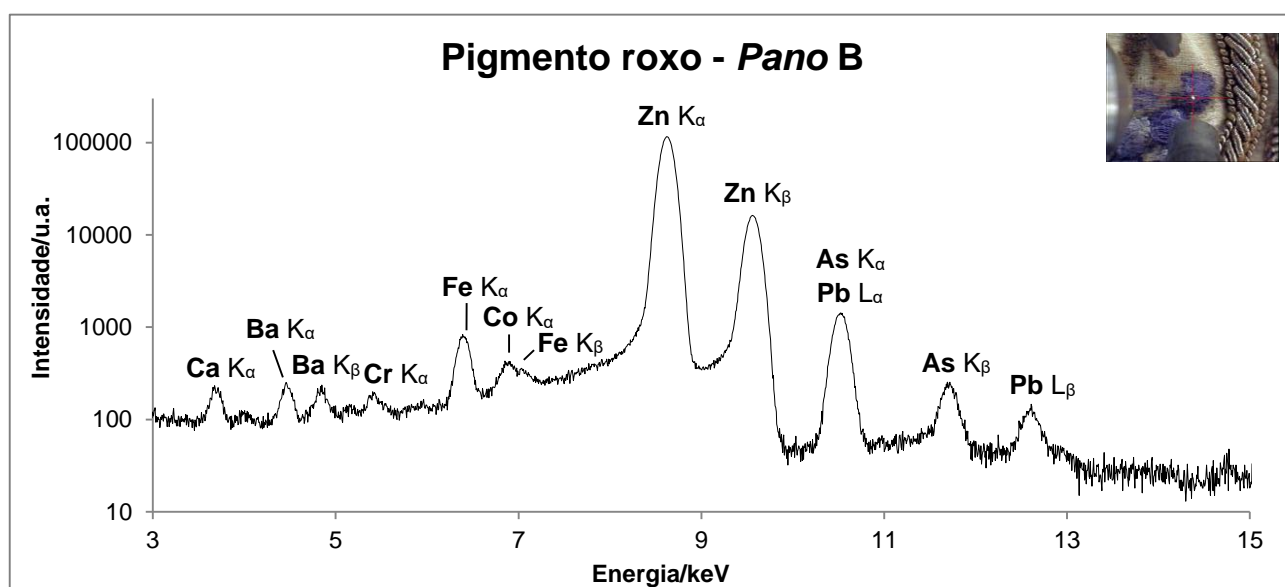


Fig.57: Espectro de EDXRF de uma área de pintura com cor roxa (do *Pano B*) observando-se Cobalto e Arsénio.

#### a) Discussão dos Resultados - Pintura

Quanto aos espectros obtidos nas áreas de pintura do *Pano B* foram escolhidas algumas cores para se tentar perceber a sua constituição. Estes resultados apoiaram as análises de Raman, descritas a seguir.

Dos espectros de EDXRF obtidos é possível propor os seguintes pigmentos associados a cada cor: branco de Zinco, amarelo de Crómio, azul-esverdeado de Cobalto e Crómio, e a cor roxa que se encontra associada ao pigmento Violeta de Cobalto devido à presença de Cobalto e de Arsénio.

### XII.IV - Raman

#### a) Apresentação e Discussão de Resultados

Recorreu-se à técnica de Raman para que se conseguissem identificar de forma mais precisa, alguns dos pigmentos usados, complementando a análise por EDXRF. Assim, foram feitas análises pontuais aproximadamente nos mesmos locais que tinham sido analisados anteriormente por EDXRF.

Pela técnica de Raman não foi possível obter um sinal que nos permitisse identificar Branco de Zinco. Contudo, o pigmento branco estudado poderá ser considerado como Branco de Zinco (ZnO) tendo em conta os dados de EDXRF. Sendo que o ZnO apenas começou a ser utilizado em 1834 (Bell, Clark, & Gibbs, 1997), é mais uma confirmação para que os dois *panos* tenham sido produzidos após este período, tal como previsto.

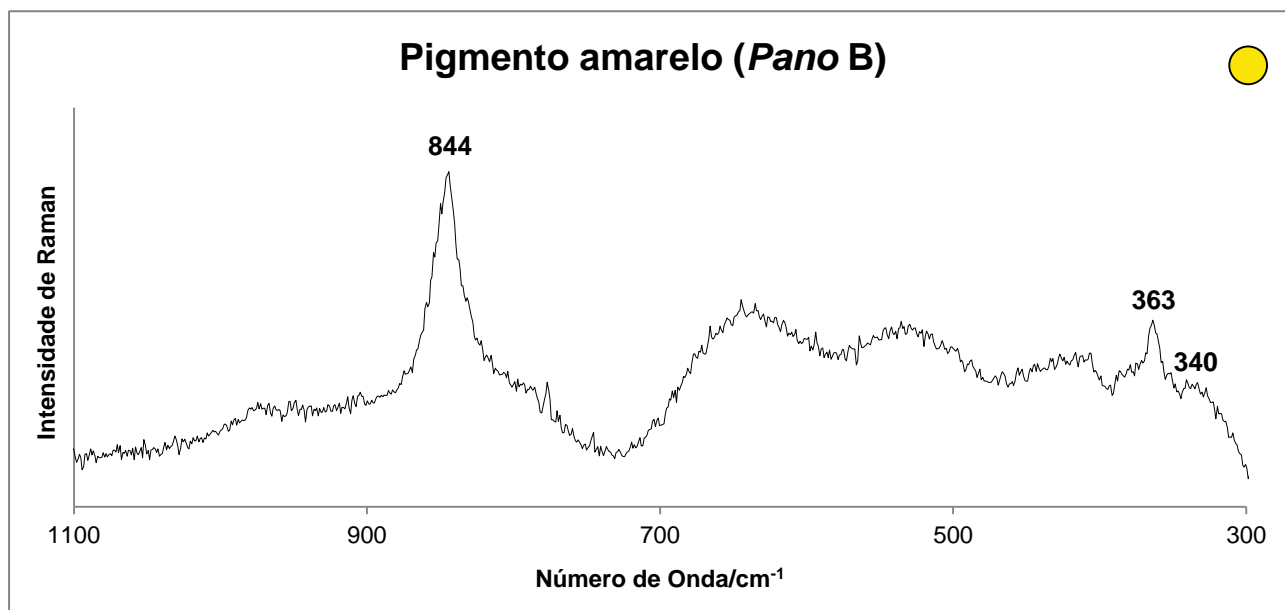


Fig.58: Espectro de Raman *in situ* da cor amarela, identificada como Amarelo de Crômio ( $\text{PbCrO}_4$ );  $\lambda=633\text{nm}$ ; 17mW.

Na literatura (Bell, Clark, & Gibbs, 1997; Leite, 2008; Otero, Carlyle, Vilarigues, & Melo, 2012) as bandas características do Amarelo de Crômio ( $\text{PbCrO}_4$ ) são a distensão do  $\text{CrO}_4^{2-}$  a  $325\text{cm}^{-1}$ , também a  $337\text{cm}^{-1}$  ( $\nu \text{CrO}_4^{2-}$ ), a  $347\text{cm}^{-1}$  ( $\nu \text{CrO}_4^{2-}$ ), a  $357\text{cm}^{-1}$  ( $\nu \text{CrO}_4^{2-}$ ), a  $375\text{cm}^{-1}$  ( $\nu \text{CrO}_4^{2-}$ ), e a  $839\text{cm}^{-1}$  ( $\nu \text{CrO}_4^{2-}$ ). Relativamente ao espectro obtido da cor amarela do *Pano B*, os picos observados a  $340\text{cm}^{-1}$ , a  $363\text{cm}^{-1}$  aproximam-se dos valores do espectro padrão, no entanto, é o pico a  $844\text{cm}^{-1}$  que indica que se trata de um Amarelo de Crômio. Este pigmento foi patenteado em 1809 (Macdonald, Rogerson, Vaughan, & Wyeth, 2005), encontrando-se assim dentro do período que se pensa para a produção das duas peças.

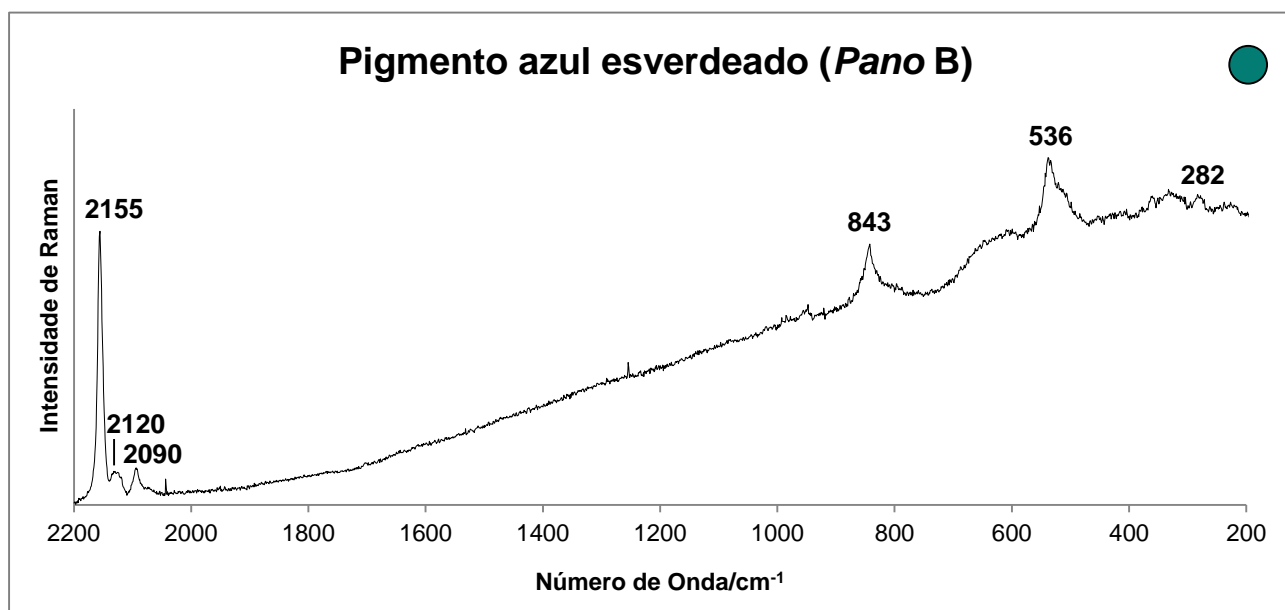


Fig.59: Espectro de Raman *in situ* da cor azul esverdeado, identificada como Azul da Prússia ( $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ ) e Amarelo de Crômio;  $\lambda=633\text{nm}$ ; 17mW.

Tendo em conta a literatura (Burgio, Clark, Muralha, & Stanley, 2008; Leite, 2008; Montagner, 2015), o Azul da Prússia ( $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ ) tem bandas características a  $277\text{cm}^{-1}$ , correspondendo à flexão C-Fe-C; tem outra banda a  $531\text{cm}^{-1}$ , que é a flexão Fe-C $\equiv$ N; mais uma banda a  $2092\text{cm}^{-1}$ , sendo a distensão C $\equiv$ N; outra a  $2127\text{cm}^{-1}$ , também distensão C $\equiv$ N e ainda uma banda a  $2154\text{cm}^{-1}$ , novamente a distensão C $\equiv$ N. No espectro obtido do *Pano B* verificam-se precisamente picos com números de onda muito semelhantes aos referidos. É possível então observar um pico a  $282\text{cm}^{-1}$ , um a  $536\text{cm}^{-1}$ , outro a  $2090\text{cm}^{-1}$ , mais um a  $2120\text{cm}^{-1}$  e ainda um pico a  $2155\text{cm}^{-1}$ , sendo este último o que distingue logo de imediato quando se trata de um Azul da Prússia, neste caso não havendo dúvidas. No entanto, existe um pico a  $843\text{cm}^{-1}$  ( $\nu \text{CrO}_4^{2-}$ ) que não é característico deste azul mas sim do Amarelo de Crómio, o que leva a crer que há uma mistura entre o azul e o amarelo que dá então o verde utilizado nos *panos* (Rosi, Miliani, Borgia, Brunetti, & Sgamellotti, 2004). Não se identificaram picos associados à presença de azul de cobalto, apesar deste elemento ter sido detetado por EDXRF.

O Azul da Prússia foi patenteado em 1704 (Macdonald, Rogerson, Vaughan, & Wyeth, 2005) e utilizado até ao século XX, havendo portanto a hipótese de ter sido utilizado na altura provável da produção das peças.

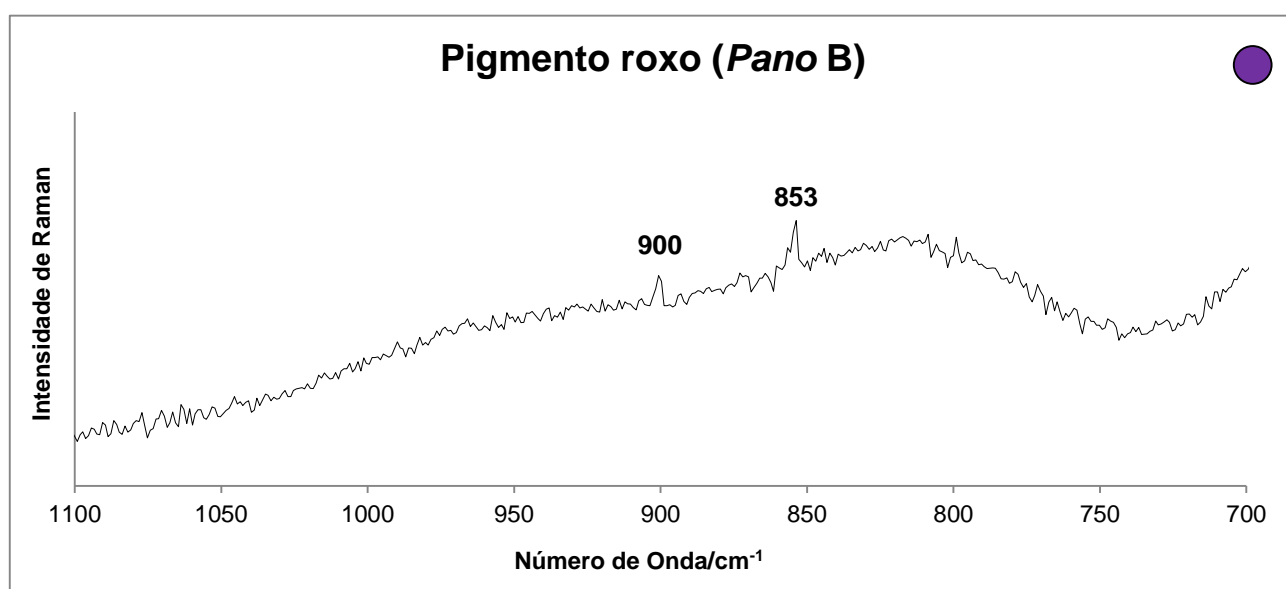


Fig.60: Espectro de Raman *in situ* da cor roxa (do *Pano B*), identificada como Violeta de Cobalto ( $\text{Co}_3(\text{AsO}_4)_2$ );  $\lambda=633\text{nm}$ ;  $17\text{mW}$ .

Segundo Montagner (2015), o Violeta de Cobalto ( $\text{Co}_3(\text{AsO}_4)_2$ ) apresenta bandas características a  $204\text{cm}^{-1}$  (As-O) *in the plane*; a  $351\text{cm}^{-1}$  (As-O) *out of plane*; a  $375\text{cm}^{-1}$  (As-O) *out of plane*; a  $420\text{cm}^{-1}$  (As-O) *out of plane*; a  $508\text{cm}^{-1}$  (As-O) *out of plane*; a  $738\text{cm}^{-1}$   $\nu_{\text{s/s}}$  (As-O); a  $837\text{cm}^{-1}$   $\nu_{\text{s/s}}$  (As-O); e ainda a  $865\text{cm}^{-1}$   $\nu_{\text{s/s}}$  (As-O). Tendo em conta o espectro obtido é possível verificar que os picos se encontram desviados, possivelmente devido à degradação do pigmento. Apenas foi possível identificar dois picos que se julgam característicos a  $853\text{cm}^{-1}$  e a  $900\text{cm}^{-1}$ , correspondendo a  $\nu_{\text{s/s}}$  (As-O). Apesar de distantes dos valores padrão pensa-se que se poderá considerar este pigmento como sendo possivelmente Violeta de Cobalto.

Não se sabe a data exata em que este pigmento começou a ser utilizado no entanto, Salvétat diz ter descoberto o Violeta de Cobalto em 1859 (Corbeil, Charland, & Moffatt, 2002). Esta data coloca o uso do pigmento Violeta de Cobalto dentro do período pensado para a datação de ambos os *panos* e vem desta forma corroborar a ideia de que estes possam de facto ter sido produzidos na 2ª metade/finais do século XIX (após o ano de 1859).

a) *Pano A*

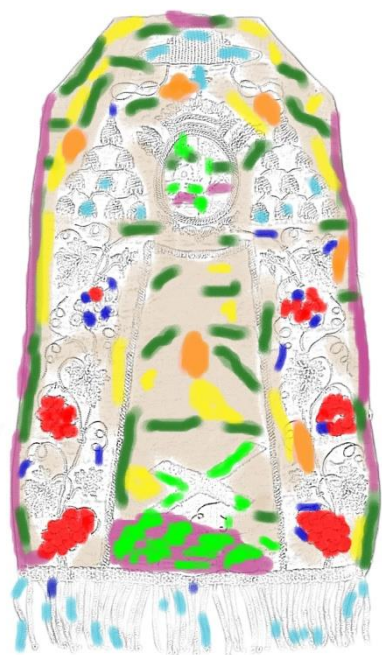


Fig.61: Mapeamento do estado de conservação da frente do *Pano A*.



Fig.62: Mapeamento do estado de conservação do verso do *Pano A*.

b) *Pano B*



Fig.63: Mapeamento do estado de conservação da frente do *Pano B*.



Fig.64: Mapeamento do estado de conservação do verso do *Pano B*.

Legenda:

Deformações estruturais	Lacerações, abrasão, aberturas e perfurações	Manchas de sujidade aderente
Lacunas de material têxtil	Sujidade superficial	Manchas de humidade (e ferrugem)
Elementos metálicos em destacamento e perda de pontos de fixação	Oxidação de elementos metálicos	Perda de elementos do bordado
	Destacamento e perda de camada pictórica	Alteração cromática do tecido
		Prego



Anexo XIV: Imagens de pormenores das diferentes formas de degradação encontradas

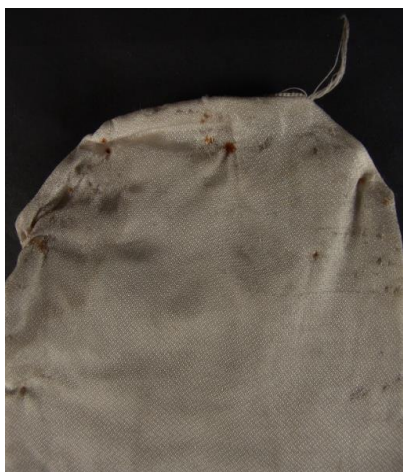


Fig.65: Pormenor do verso do *Pano B*, onde é possível observar vincos, dobras, sujidade superficial e manchas de humidade e ferrugem.



Fig.66: Pormenor da frente do *Pano B*, onde se verificam lacerações, abrasão, alteração cromática e perda de elementos do bordado.



Fig.67: Pormenor da frente do *Pano B*, onde se observam perfurações e deformações estruturais.



Fig.68: Pormenor da frente do *Pano B*, onde é possível observar pequenas fissuras/lacerações na área de pintura, com alguma perda da camada pictórica, e o destacamento do fio metálico utilizado no brasão.



Fig.69: Pormenor do verso do *Pano B*, onde se observa a lacuna de grandes dimensões, uma ligeira oxidação dos canutilhos da franja, deformações estruturais na entretela e um prego preso num dos canutilhos.

## Anexo XV: Avaliação das formas de degradação observadas

Tabela 12: Avaliação das formas de degradação diagnosticadas nos dois *panos* [1 – não apresenta degradação, 2 – apresenta degradação de forma pouco significativa, 3 – apresenta degradação de forma significativa; 4 – apresentação degradação de forma muito significativa; 5 – apresenta degradação extremamente acentuada].

Forma de degradação	Pano A		Pano B		Média
	Frente	Verso	Frente	Verso	
Sujidade Superficial	3	2	3	2	2,50
<b>Manchas de sujidade aderente</b>	3	4	3	4	<b>3,50</b>
Manchas de ferrugem e de humidade	1	2	3	5	2,75
Alteração cromática do tecido	2	2	3	3	2,50
Lacunas (de material têxtil)	1	3	1	5	2,50
<b>Lacerações, aberturas, abrasão e perfurações</b>	5	3	5	4	<b>4,25</b>
<b>Deformações estruturais</b>	4	4	5	4	<b>4,25</b>
Perda de pontos de fixação	2	1	2	1	1,50
Perda de elementos do bordado	4	1	5	1	2,75
Elementos metálicos em destacamento	3	1	4	1	2,25
Oxidação dos elementos metálicos	2	2	3	2	2,25
Destacamento e perda de camada pictórica	4	1	3	1	2,25
Valores médios	2,83	2,17	<b>3,33</b>	<b>2,75</b>	

## Anexo XVI: Mapeamentos das intervenções realizadas

### a) Pano A

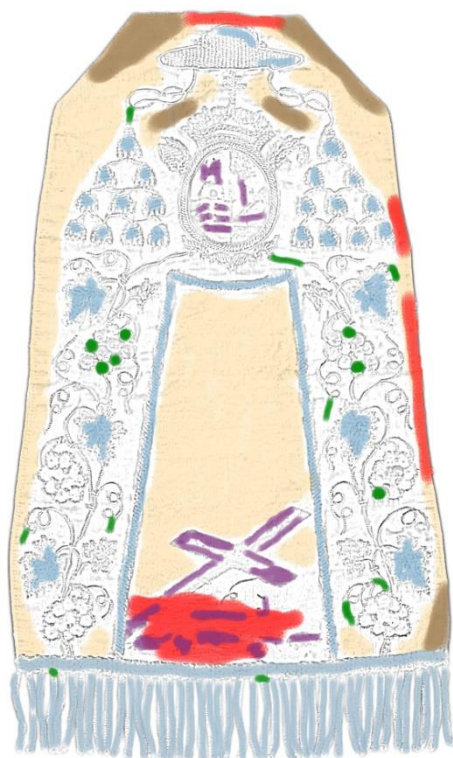


Fig.70: Mapeamento das intervenções realizadas na frente do *Pano A*.

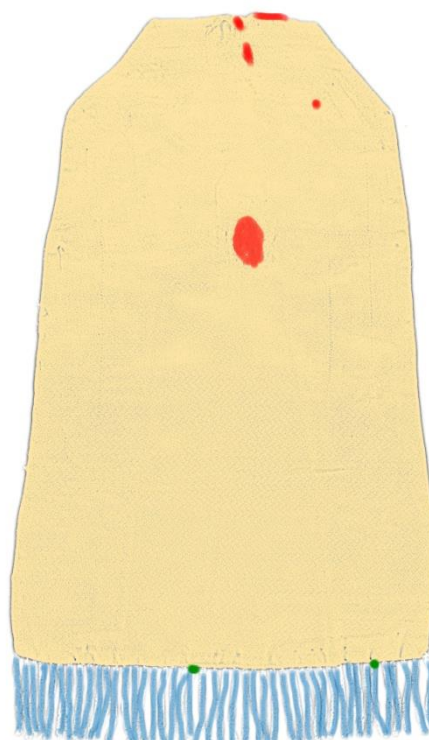


Fig.71: Mapeamento das intervenções realizadas no verso do *Pano A*.

Legenda:

Amarelo	Limpeza no tecido	Azul	Limpeza nos elementos metálicos	Amarelo	Limpeza na pintura	Marrão	Humidificação
Vermelho	Consolidação no tecido	Verde	Consolidação nos elementos metálicos	Roxo	Consolidação na pintura		



b) *Pano B*



Fig.72: Mapeamento das intervenções realizadas na frente do *Pano B*.

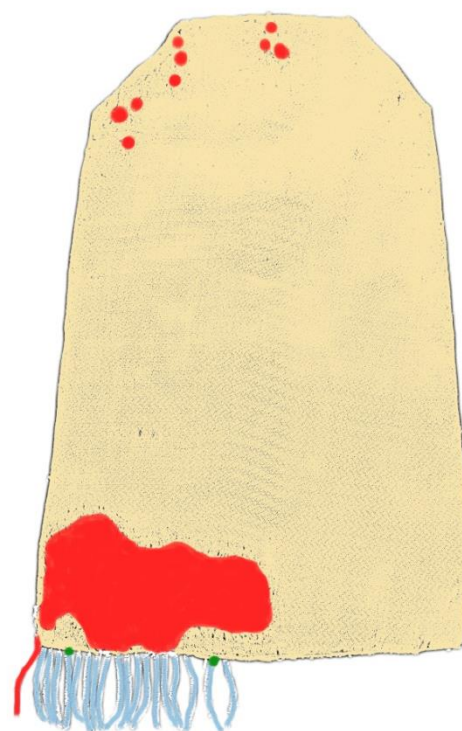


Fig.73: Mapeamento das intervenções realizadas no verso do *Pano B*.

Legenda:

■ Limpeza no tecido    ■ Limpeza nos elementos metálicos    ■ Limpeza na pintura    ■ Humidificação  
■ Consolidação no tecido    ■ Consolidação nos elementos metálicos    ■ Consolidação na pintura

Anexo XVII: Apresentação e discussão dos resultados da Análise Colorimétrica

Esta análise foi realizada antes de se iniciar a intervenção de limpeza das peças e depois, para se verificar a sua eficiência. Os valores apresentados correspondem a uma média de três valores obtidos para cada ponto, antes e depois da limpeza.

a) Apresentação de Resultados

Tabela 13: Resultados da análise colorimétrica – médias.

		L*		a*		b*	
		Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
<b>Peça A</b> Frente	Ponto 1	64,42	<b>69,13</b>	6,67	5,73	24,82	24,23
	Ponto 2	80,02	80,95	1,55	1,60	17,31	17,21
<b>Peça A</b> Verso	Ponto 3	77,57	<b>79,86</b>	2,81	2,06	13,64	12,64
	Ponto 4	82,12	82,34	0,52	0,64	9,24	9,45
<b>Peça B</b> Frente	Ponto 5	69,08	69,57	2,33	2,35	15,7	15,20
	Ponto 6	77,24	77,70	2,27	2,34	18,59	18,73
	Ponto 7	58,99	<b>61,54</b>	4,70	4,51	22,00	21,81
	Ponto 8	60,48	<b>67,24</b>	2,22	2,14	14,26	14,34
<b>Peça B</b> Verso	Ponto 9	70,98	<b>73,00</b>	1,95	1,79	17,27	16,52
	Ponto 10	62,61	<b>67,06</b>	1,62	1,56	9,24	8,87
	Ponto 11	73,07	73,19	1,03	1,23	8,61	8,80
	Ponto 12	73,18	<b>74,28</b>	0,54	0,80	9,51	9,39



## b) Discussão dos Resultados

Os resultados obtidos, apresentados na Tabela 13 na página anterior, permitiram confirmar o que se observou a olho nu, que foi uma melhoria em termos da luminosidade dos *panos*, tornando-se ambos mais claros. Isto pode-se comprovar devido aos valores do parâmetro  $L^*$  (luminosidade) terem aumentado após a limpeza. Embora no *Pano B* tenha havido uma melhoria mais significativa que no *Pano A*, verifica-se que na face principal do *Pano A* o Ponto 1 também apresenta uma diferença muito acentuada. Já no *Pano B*, é no verso que se observa mais essa diferença, especificamente no Ponto 10. Os valores do parâmetro  $a^*$  (tonalidade) não tiveram alterações muito significativas, sendo que uns pontos aumentaram ligeiramente a sua tonalidade e outros diminuíram um pouco. Também no último parâmetro, o  $b^*$  (saturação), não houve grandes alterações, mas em termos gerais verifica-se uma diminuição dos valores de saturação, significando que a cor ficou mais pura.

## Anexo XVIII: Imagens de pormenores dos dois *panos* – antes e depois da intervenção



Fig.74: Pormenor da frente do *Pano A* antes da intervenção, onde é possível observar as lacerações na área de pintura.



Fig.75: Pormenor da frente do *Pano A* depois da intervenção, onde é possível observar a consolidação com ponto de Bolonha.



Fig.76: Pormenor da frente do *Pano B* antes da intervenção, onde é possível observar as lacerações na área de pintura.



Fig.77: Pormenor da frente do *Pano B* depois da intervenção, onde é possível observar a consolidação com ponto de Bolonha.

## **BIBLIOGRAFIA DOS ANEXOS**

Armindo, E. (2006). *Análise, Caracterização e Conservação - Têxteis*. Tese de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Conservação e Restauro, Monte da Caparica.

Bag, A. K. (1982). Technology in India in the Eighteenth-Nineteenth century. *Indian Journal of History of Science* (17 (1)), 82-90.

Bell, I. M., Clark, R. J., & Gibbs, P. J. (1997). Raman spectroscopic library of natural and synthetic pigments (pre-~1850 AD). *Spectrochimica Acta Part A* (53), 2159-2179.

- Boersma, F., Brokerhof, A. W., Berg, S. v., & Tegelaers, J. (2007). *Unravelling Textiles - A Handbook for the Preservation of Textile Collections*. London: Archetype Publications Ltd.
- Burgio, L., Clark, R. J., Muralha, V. S., & Stanley, T. (2008). Pigment analysis by Raman microscopy of the non-figurative illumination in 16th- to 18th-century Islamic manuscripts. *JOURNAL OF RAMAN SPECTROSCOPY (JRS)*.
- Cardamone, J. M., & Baker, M. T. (Edits.). (2001). *Historic textiles, papers and polymers in museums*. Washington.
- Corbeil, M.-C., Charland, J.-P., & Moffatt, E. A. (2002). Characterization of Cobalt Violet Pigments. *Studies in Conservation*, 47 (4), pp. 237-249.
- Derrick, M. R., Stulik, D., & Landry, J. M. (1999). *Infrared spectroscopy in conservation science - Scientific Tools for conservation*. U.S.A.: The Getty Conservation Institute.
- Esteves, L. (2014). *Identificação da madeira de um Arcaç, Sacristia da Sé de Santarém*.
- Fiber Analysis: Qualitative. (2004). *AATCC Technical Manual*, 38-56.
- Garside, P., & Wyeth, P. (2003). Identification of Cellulosic Fibres by FTIR Spectroscopy - Thread and single fibre analysis by attenuated total reflectance. *Studies in Conservation*, pp. 269-275.
- Ghosh, G. K., & Ghosh, S. (2000). *Ikat Textiles of India*. New Delhi: A.P.H. Publishing Corporation.
- Grzywacz, C. M. (2006). *Monitoring for Gaseous Pollutants in Museum Environments - Tools for Conservation*. Los Angeles: The Getty Conservation Institute.
- Identification of Textile Materials* (7ª Edição ed.). (1985). Manchester: The Textile Institute.
- Landi, S. (1998). *The Textile Conservator's Manual* (Revised Edition ed.). Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Leite, J. G. (2008). *Aplicação das Técnicas de Espectroscopia FTIR e de Micro Espectroscopia Confocal Raman à Preservação do Património*. Tese de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.
- Macdonald, A. M., Rogerson, C. E., Vaughan, A. S., & Wyeth, P. (2005). Raman microspectroscopy interrogating 19th- and 20th-century painted trades union banners. In R. Janaway, & P. Wyeth (Ed.), *Scientific Analysis of Ancient and Historic Textiles - AHRC Research Centre for Textile Conservation and Textiles Studies. First Annual Conference*, pp. 22-229. London: Archetype Publications Ltd.
- Montagner, C. (2015). *The brushstroke and materials of Amadeo de Souza-Cardoso combined in an authentication tool*. Tese de Doutoramento, Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Conservação e Restauro.
- Natural Fibres*. (s.d.). Obtido em 17 de Maio de 2015, de <http://www.binhaitimes.com/ramie.html>
- Otero, V., Carlyle, L., Vilarigues, M., & Melo, M. J. (2012). Chrome yellow in nineteenth century art: historic reconstructions of an artists' pigment. *RSC Advances* (2), pp. 1798-1805.
- Pinheiro, A. C. (2014). *Fungal Communities in Archives: Assessment Strategies and Impact on Paper Conservation and Human Health*. Tese de Doutoramento, Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Conservação e Restauro, Monte da Caparica.
- Rosi, F., Miliani, C., Borgia, I., Brunetti, B., & Sgamellotti, A. (2004). Identification of nineteenth century blue and green pigments by in-situ x-ray fluorescence and micro-Raman spectroscopy. *JOURNAL OF RAMAN SPECTROSCOPY (JRS)* (35), pp. 610-615.
- Stodulski, L. P., Mailand, H. F., Nauman, D., & Kennedy, M. (1983). Atomic Emission Spectrographic and Scanning Electron Microscopic-Energy-Dispersive X-Ray Studies of European, Middle Eastern, and Oriental Metallic Threads. *Application of Science in Examination of Works of Art*, 76-91.
- Tétreault, S. (2003). *Airborne Pollutants in Museums, Galleries and Archives: Risk Assessment, Control Strategies and Preservation Management*. Ottawa: Canadian Conservation Institute.
- Thomson, G. (1986). *The Museum Environment* (Second Edition ed.). London: Butterworth-Heinemann.
- Tímar-Balázsy, Á., & Eastop, D. (1998). *Chemical Principles of Textile Conservation* (First Edition ed.). Oxford: Butterworth-Heinemann.